

DER ZÜCHTER

Zeitschrift für theoretische und angewandte Genetik

Herausgegeben im Auftrage
der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht
und des Kaiser Wilhelm-Institutes für Züchtungsforschung

von

Erwin Baur

Berlin-Dahlem

UNIVERSITY OF HAWAII

SEP 13 1929

LIBRARY

Schriftleitung: B. Husfeld-Berlin



Künstliche Weidenkreuzung

♀ *Salix alba vitellina* × ♂ *Salix purpurea*

Juli 1929

Verlag von Julius Springer in Berlin

1. Jahrg. Heft 4

SB123
28

DER ZÜCHTER

Für die Schriftleitung bestimmte Sendungen sind nicht an eine persönliche Anschrift zu richten, sondern an die

Schriftleitung der Zeitschrift „Der Züchter“
Berlin W 9, Linkstr. 23/24.

Honorar: Den Mitarbeitern wird ein Honorar von M. 160.— für den 16seitigen Druckbogen gezahlt.

Sonderabdrucke: Den Verfassern von Originalbeiträgen werden bei rechtzeitiger Bestellung bis 60 Exemplare ihrer Arbeit kostenfrei zur Verfügung gestellt, darüber hinaus bestellte Exemplare werden berechnet.

Erscheinungsweise: Einmal monatlich im Umfang von 2 bis 3 Druckbogen.

Bezugsbedingungen: „Der Züchter“ kann im In- und Auslande durch jede Sortimentsbuchhandlung bezogen werden. Preis für das Halbjahr M. 15.—. Bei Bezug unter Kreuzband kommen die Versandkosten hinzu. Preis des Einzelheftes M. 3.—.

Bestellungen auf die Zeitschrift, die direkt beim Verlag einlaufen, werden durch die Sortiments-Abteilung des Verlages, die Hirschwaldsche Buchhandlung, Berlin NW 7, Unter den Linden 68, erledigt.

Verlagsbuchhandlung Julius Springer,
Berlin W 9, Linkstr. 23/24.

Fernsprecher: Sammel-Nr.: Kurfürst 6050 und 6326. Drahtanschrift: Springerbuch. Reichsbank-Giro-Konto, Deutsche Bank, Berlin, Depositen-Kasse C.

INHALTS-VERZEICHNIS

Brieger. Die Selbststerilität der Blütenpflanzen und ihre züchterische Bedeutung 101
Düncker. Genetik der Kanarienvögel 111
v. Wettstein-Westersheim. Zur Technik der künstlichen Kreuzung bei Weiden (Salix) . . . 125
Appel. Kurt v. Rümker zum 70. Geburtstag. 126

Referentenentwurf eines Saat-(Pflanz-)gutgesetzes 127

Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft 132

MONOGRAPHIEN ZUM PFLANZENSCUTZ

HERAUSGEGEBEN VON PROFESSOR DR. H. MORSTATT · BERLIN-DAHLEM

Soeben erschien Heft 2:

Die Rübenblattwanze

Piesma quadrata Fieb

Von

Dr. Johannes Wille

Aschersleben

Mit 39 Abbildungen. VIII, 116 Seiten. 1929. RM 9.60

Inhaltsübersicht: Einleitung. Name und Synonyme. Systematische Stellung. Nährpflanzen. Geographische Verbreitung und Schädgebiete. Morphologie. Biologie. Die durch die Rübenblattwanze hervorgerufene Kräuselkrankheit. Die Bekämpfung der Rübenblattwanze und der Wanzenkräuselkrankheit. Literatur.

Heft 1:

Der Apfelblattsauger

Psylla mali Schmidberger

Von

Dr. Walter Speyer

Regierungsrat bei der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft Zweigstelle Stade

Mit 59 Abbildungen. VII, 127 Seiten. 1929. RM 9.60

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN

Namhafter Züchter Mitteldeutschlands beabsichtigt seine

Rapszüchtung zu verkaufen

Interessenten werden gebeten, an die G. F. P.-Geschäftsstelle, Berlin W 35, Lützowstraße 109/110, Kaufangebote einzusenden.

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Biologie [Abt. CORRENS], Berlin-Dahlem.)

Die Selbststerilität der Blütenpflanzen und ihre züchterische Bedeutung.

Von **Friedrich Brieger.**

Unter der Bezeichnung *Selbststerilität* werden meist eine Reihe verschiedener Erscheinungen zusammengefaßt. Wir wollen uns jedoch im folgenden auf diejenigen Fälle beschränken, in denen der an sich vollkommen funktionsfähige Pollen eines Individuums sich auf den Narben oder in den Griffeln der Blüten der gleichen Pflanze nicht in normaler Weise entwickeln kann, so daß eine Befruchtung der ebenfalls vollkommen funktionsfähigen Eier nicht erfolgt¹.

Durch diese Abgrenzung scheiden wir zunächst einmal alle diejenigen Fälle aus der Diskussion aus, in denen ein Individuum nicht selbstbefruchtet werden kann, weil der Pollen oder die Eier oder beide dauernd funktionsunfähig sind. Die Prüfung der Funktionsfähigkeit erfolgt hierbei durch Kreuzungen. Eine in dem oben definierten Sinne selbststerile Pflanze erweist sich in Kreuzungen in der Regel als kreuzungsfertig, und zwar sowohl als männlicher wie auch als weiblicher Kreuzungspartner. Liegt dagegen eine vollkommene Funktionsunfähigkeit der männlichen oder der weiblichen oder auch beider Arten von Geschlechtszellen vor, dann ist das betreffende Individuum nicht nur selbst-, sondern auch unter allen Umständen kreuzungssteril.

Ferner sollen die Fälle nicht berücksichtigt werden, in denen durch Besonderheiten des Blütenbaues eine Selbstbestäubung bereits verhindert wird. Es sind viele Fälle bekannt, in denen eine Übertragung des Pollens einer Blüte auf die eigene Narbe durch räumliche Hindernisse, durch die Anordnung der einzelnen Organe der Blüte, oder durch einen verschiedenen Zeitpunkt der Geschlechtsreife der männlichen und weiblichen Organe unmöglich gemacht wird.

Wir werden im folgenden auch Fälle von *Kreuzungssterilität* bei selbststerilen Arten zu besprechen haben. Wir wollen hierbei den Be-

griff Kreuzungssterilität ebenso abgrenzen wie eingangs den Begriff Selbststerilität. Eine Verbindung zweier Pflanzen wollen wir also dann als kreuzungssteril bezeichnen, wenn trotz des Vorhandenseins normal funktionsfähiger Geschlechtszellen eine Befruchtung nach erfolgter Bestäubung nicht zustande kommt.

Physiologie der Selbststerilität.

Der normale Entwicklungsgang, der zu der Befruchtung der Blütenpflanzen führt, besteht darin, daß der Pollen, nachdem er durch den Wind, durch Insekten oder andere Transportmittel auf den empfängnisfähigen Teil der Narbe gebracht worden ist, dort zu einem Schlauche auskeimt, in den die Geschlechtskerne aus dem Pollenkorn hineinwandern (vgl. Abb. 1).

Der Schlauch wächst dann in einem meist besonders ausgebildeten Gewebestränge, dem Leitgewebe, bis in die Fruchtknotenhöhle hinunter. Es schiebt sich zwischen Narbe und Fruchtknoten meist noch ein besonderes Zwischenstück, der Griffel, dessen Leitgewebe der Pollenschlauch auch durchwachsen muß. Wie lang der Weg ist, der hierbei im ganzen zurückgelegt werden muß, hängt von dem Bau der Blüten ab, da der Pollenschlauch annähernd geradlinig vorwärts wächst. Bei den meisten Getreidearten mißt dieser Weg nur nach Millimetern. Beim Mais ist dagegen der empfängnisfähige Teil der Narbe mehrere Dezimeter von der Fruchtknotenhöhle entfernt.

Wenn die Pollenschläuche schließlich die Fruchtknotenhöhle erreicht haben, dann müssen sie noch die in den dort befindlichen Samenanlagen einzeln gelegenen Eier auffinden. Während das Wachstum der Pollenschläuche im

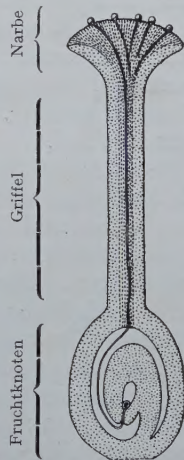


Abb. 1. Schema eines Fruchtknotens mit einer Samenanlage.

¹ Eine ausführliche Behandlung dieser Art der Selbststerilität gibt LEHMANN in dem entsprechenden Abschnitt des Handbuches der Vererbungslehre, herausgegeben von BAUR und HARTMANN. Lieferung 4. 1928.

Leitgewebe in der Richtung des geringsten Widerstandes, d. h. in diesem Falle immer in der Längsrichtung erfolgt, werden die Schlauchspitzen in der Fruchtknotenhöhle von den Samenanlagen chemotropisch angelockt.

Von diesen drei verschiedenen Phasen der Pollenschlauchentwicklung interessieren uns bei der Besprechung der Selbststerilität nur die beiden ersten. In allen bisher untersuchten Fällen gilt die Regel, daß — abgesehen von manchen Artkreuzungen — jeder Pollenschlauch, der einmal die Fruchtknotenhöhle erreicht hat, auch von den Samenanlagen chemotropisch angelockt wird, daher die Eier auffindet und sie befruchtet.

Über die Physiologie der *Keimung des Pollens* liegt zwar eine große Zahl von Untersuchungen vor, jedoch ohne daß sich irgendeine allgemeine Regel darüber aufstellen ließe, welche Bedingungen unbedingt erfüllt sein müssen. In manchen Fällen genügt die Anwesenheit eines bestimmten Feuchtigkeitsgrades, um den Pollen zur Keimung zu bringen. In anderen Fällen sind außerdem bestimmte organische Verbindungen bekannter Konstitution wie Zucker erforderlich. Manchmal müssen schließlich bestimmte, von der Narbe produzierte Stoffe auf die Pollenkörner einwirken, wenn eine normale Keimung eintreten soll.

BURKILL (1894) und JOST (1907) untersuchten die Selbststerilität einiger Leguminosen (*Medicago sativa* und *Cytisus Laburnum*), bei denen man beobachten kann, daß die Narbe in der unberührten Blüte in Blütenstaub eingebettet ist, ohne daß eine Selbstbefruchtung stattfindet. Besonders JOST zeigte ausführlich, daß hier eine Pollenkeimung immer nur dann eintritt, wenn auf irgendeine Weise die Narbenoberfläche zerstört wird, was in der Natur gewöhnlich durch Insekten, die die Blüten besuchen, bewirkt wird. Solange sie intakt ist, ist die Pflanze sowohl selbst- wie kreuzungssteril. Sobald sie zerstört ist, ist die Pflanze dagegen sowohl selbst- wie kreuzungsfertil. Es ist nicht ausgeschlossen, daß der Selbststerilität des roten Klees die gleiche anatomische Besonderheit zugrunde liegt.

Beim Lein und einigen anderen selbststerilen Arten vermag auch auf der empfängnisfähigen Narbe der eigene Pollen nicht auszukeimen. Wir müssen hier annehmen, daß Pollen und Narbe Stoffe enthalten, die für das Individuum spezifisch sind, und die wir daher mit JOST als Individualstoffe bezeichnen. Diese sind so aufeinander abgestimmt, daß sie nach einer Selbstbestäubung die Keimung verhindern. Wenn der

Pollen auf die Narbe eines anderen Individuums gebracht wird, dann können wir feststellen, daß die Anwesenheit verschiedener Individualstoffe in Pollen und Narbe die Keimung nicht beeinflusst.

Ganz besonders auffallend sind die Verhältnisse bei einigen selbststerilen Orchideen nach den Untersuchungen von F. MÜLLER (1869) und HURST (1898). Diese Arten sind, soweit die Untersuchungen reichen, vollkommen kreuzungsfertil. Werden die Blüten jedoch mit dem Pollen aus derselben oder einer anderen Blüte des gleichen Individuums belegt, so macht sich eine auffallende Wechselwirkung zwischen Pollen und Narbe bemerkbar: beide sterben unter gleichzeitiger Verfärbung ab, worauf die ganzen Blüten verwelken.

Bei der überwiegenden Mehrzahl der selbststerilen Arten keimt jedoch der Pollen in ganz normaler Weise auf den Narben auch nach einer Selbstbetäubung, aber das *Wachstum der Pollenschläuche* ist gehemmt, so daß diese die Fruchtknotenhöhle mit den Samenanlagen nicht vor dem Verwelken der Blüte erreichen.

Die Wachstumskurve eines Pollenschlauches bei normaler Entwicklung ist eine einfache Exponentialkurve (Abb. 2, F). Tragen wir in einem rechtwinkligen Koordinatensystem den vom Schlauch zurückgelegten Weg als Ordinate und die hierzu erforderliche Zeit als Abszisse auf, dann erhalten wir eine Kurve, die erst langsam und dann immer steiler ansteigt. Ob dabei schließlich eine konstante Maximalgeschwindigkeit erreicht wird, ist für uns hier nicht von Interesse.

Die Wachstumskurve selbststeriler Pollenschläuche erscheint demgegenüber als eine Hemmungskurve“ (Abb. 2, S. 103). Die Wachstumsgeschwindigkeit bleibt dauernd hinter der normalen zurück. Die Beschleunigung ist immer geringer als bei den „fertilen“ Pollenschläuchen. Sie kann auch ganz fehlen, so daß das Wachstum stetig und die Wachstumskurve eine Gerade wird. Die Hemmung des Wachstums kann aber schließlich so stark sein, daß die Wachstumsgeschwindigkeit abnimmt und das Wachstum schließlich ganz sistiert wird. Die Wachstumskurve biegt dann allmählich in eine der Ordinate parallele Richtung um.

Diese Verhältnisse soll die Abb. 2 illustrieren. In dieser sind die Kurven der „fertilen“ Pollenschläuche mit F, die der „selbststerilen“ mit S bezeichnet.

Abb. 2 veranschaulicht die Wachstumskurven bei der selbststerilen Art *Nicotiana glauca*, die EAST und seine Mitarbeiter PARK

(1918) und BRIEGER (1927) genauer untersucht. Die Hemmung des Wachstums nach einer Selbstbestäubung ist beim Vergleich der *F*-Kurve mit den verschiedenen *S*-Kurven deutlich zu erkennen. Die drei *S*-Kurven stammen von drei Individuen, die genetisch verschiedenen Sippen angehören, bei denen das Ausmaß der Hemmung sehr verschieden ist. Bei dem mit *L*₁ bezeichneten Individuum ist die Hemmung recht gering, und die Kurve *S* (*L*₁) unterscheidet sich nicht sehr stark von der fertilen Kurve *F*. Bei der Pflanze *Sa*₉ ist die Hemmung dagegen so stark, daß die Wachstumskurve fast eine Gerade ist. Die Pflanze *Al*₂ nimmt eine Mittelstellung ein.

Wodurch diese Hemmung des Wachstums bedingt wird, darüber läßt sich auf Grund dieser Kurven allerdings nichts aussagen. Wir wissen jedoch, daß zwischen dem keimenden Pollen und den wachsenden Pollenschläuchen einerseits, dem Leitgewebe andererseits ein Stoffaustausch stattfindet. An diese Feststellung anknüpfend, können wir uns dann mit JOST (1907) und EAST (1926) die folgenden Vorstellungen über die Verhältnisse bei den selbststerilen Pflanzen machen:

Die Keimung des Pollens oder das Wachstum der Pollenschläuche wird durch besondere spezifische Stoffe kontrolliert, die im Leitgewebe und im Pollen bzw. den Pollenschläuchen vorhanden sind, und die miteinander in

die chemische Beschaffenheit dieser Stoffe und darüber, ob die beiden für die einzelnen Individuen spezifischen Stoffpartner der männlichen

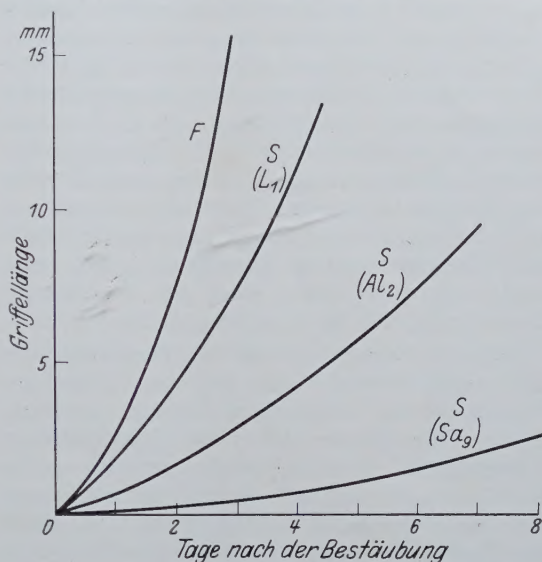


Abb. 2. Wachstumskurven fertiler (*F*) und steriler (*S*) Pollenschläuche von *Nicotiana Sanderae* (nach Brieger 1927).

und weiblichen Elemente etwa identisch sind oder nicht, können wir heute nichts Sicheres aussagen.

Auch darüber, ob die Hemmungsstoffe der verschiedenen Individuen quantitativ oder qua-

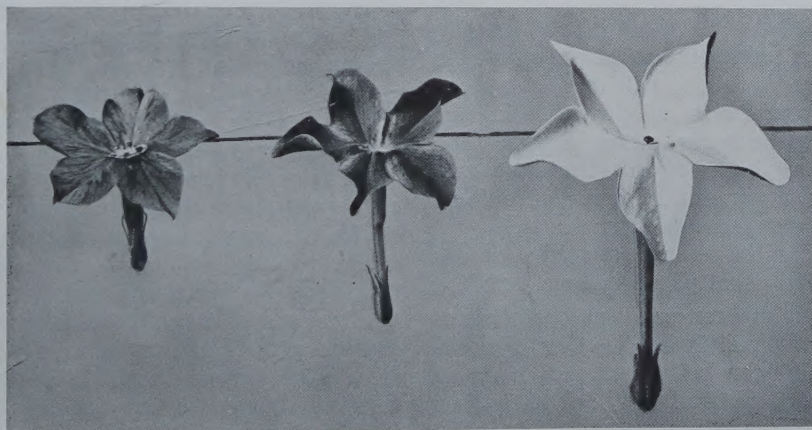


Abb. 3. *a* *N. Forgetiana*;

b *N. Sanderae*;

c *N. alaba*.

Wechselwirkung treten. Nach einer Selbstbestäubung kommen Stoffarten oder Stoffmengen aus Pollen und Leitgewebe zusammen, die so aufeinander abgestimmt sind, daß die Entwicklung des Pollens gehemmt wird. Über

litativ spezifisch verschieden sind, wissen wir nichts Sicheres. JOST (1907) hatte sich für die zweite Möglichkeit entschieden, aber ein zwingender Beweis liegt bisher in keiner Richtung vor.

In einem anderen Punkte können wir jedoch mit EAST (1926) noch weiter gehen. EAST ging von der alten Beobachtung aus, daß „fertile“ und „sterile“ Pollenschläuche nebeneinander unbeeinflusst, der eine langsam, der andere schnell, in demselben Leitgewebe wachsen können, wenn die Narbe mit einem entsprechenden Pollengemisch belegt war. Die Reaktion zwischen dem Hemmungsstoff des Leitgewebes und des Pollenschlauches erfolgt danach nicht im Leitgewebe, sondern im Pollenschlauch, so daß dadurch nur das Wachstum des betreffenden Pollenschlauches beeinflußt wird, aber nicht allgemein etwas über die Wachstumsbedingungen im Leitgewebe entschieden wird.

Zwischen dem Ausmaß der Hemmung des Pollenschlauchwachstums und der Länge des Weges, die der Schlauch zu durchwachsen hat, um von der Narbe bis zu den Samenanlagen vorzudringen, besteht bei der genauer untersuchten *Nicotiana Sanderae* und wohl auch sonst kein Zusammenhang. In Abb. 3 sind die Blüten der Sippen abgebildet, bei denen das Wachstum der Pollenschläuche genauer untersucht wurde (vgl. die Kurven Abb. 2). Die stärkste Hemmung des Wachstums wurde in den kleinsten Blüten gefunden (Abb. 3a). Ein mittlerer Hemmungsgrad fand sich in der Sippe mit den größten Blüten (Abb. 3c), und eine schwache Hemmung bei den mittelgroßen Blüten (Abb. 3b).

Unvollkommene Selbststerilität oder Pseudofertilität.

Bei fast allen selbststerilen Arten kann man die Beobachtung machen, daß die Selbststerilität nicht vollkommen ist, sondern daß einzelne Blüten, Individuen oder ganze Sippen eine schwächere oder stärkere Selbstfertilität aufweisen, oder, wie wir mit EAST sagen, daß sie mehr oder minder *pseudofertil* sind.

Die Pseudofertilität kann sowohl phaenotypisch wie auch genotypisch bedingt sein.

Eine sehr weit verbreitete Form der phaenotypischen Pseudofertilität ist die *Alters-Pseudofertilität*. Wir können bei verschiedenen Arten feststellen, daß der Grad der Selbststerilität sich mit dem Entwicklungsalter ändert. Bei manchen Arten sind junge Triebe besonders selbststeril, ältere dagegen mehr oder weniger pseudofertil, während bei anderen Arten die Dinge gerade umgekehrt liegen. Wir verstehen hierbei unter den Bezeichnungen „alt“ und „jung“ nicht das absolute, nach Tagen oder Monaten berechnete Alter, sondern den Entwicklungszustand. Die Triebe einer alten

Pflanze, die zum zweiten Male austreibt, würden wir danach als „junge“ Triebe zu bezeichnen haben.

Wenn wir die Nachkommen solcher pseudofertilen Zweige nach einer Selbstbestäubung aufziehen, dann zeigt es sich, daß diese Pseudofertilität nicht vererbt wird, sondern daß der Sterilitätsgrad bei den Nachkommen ebenso wieder mit dem Entwicklungsalter schwankt wie bei dem Elterndividuum.

Um eine solche Alters-Pseudofertilität handelt es sich vermutlich bei der Fertilität der Seitentriebe der Zuckerrübe, über die wir bei mehreren Autoren die Angabe finden, daß die Blüten an den Nebentrieben selbstfertiler sind als die der Haupttriebe.

Beim Roggen fand HERIBERT-NILSSON (1926) bei manchen Individuen rein phaenotypische Pseudofertilität, ohne daß die Gründe für ihr Auftreten festgestellt werden können. Innerhalb stark selbststeriler Rassen dieser Kulturpflanze, die bei räumlicher Isolierung der einzelnen Individuen voneinander, also bei natürlicher Selbstbestäubung unter Ausschluß jeder Fremdbestäubung, durchschnittlich nur etwa 0–5% des maximalen Kornansatzes gaben, fand sich z. B. ein Individuum mit einem Kornansatz von 14,8%. Die Nachkommen dieser einen relativ pseudofertilen Pflanze waren aber wieder sämtlich hochgradig steril. Ihr durchschnittlicher Kornansatz betrug 0,5%. Im Maximum fand sich ein Ansatz von nur 1,1%.

Die leichte Modifizierbarkeit der Selbststerilität ist vom physiologischen Standpunkt nicht so verwunderlich, wenn wir uns daran erinnern, daß meistens die Selbststerilität auf einer Beeinflussung der Wachstumsgeschwindigkeit der Pollenschläuche beruht. Derartige Wachstumsprozesse sind ja von den Außenbedingungen sehr weitgehend abhängig. Wenn wir noch einmal die Kurven in Abb. 2 betrachten, dann sehen wir, daß bereits eine verhältnismäßig geringfügige Verschiebung der Wachstumskurve der selbststerilen Pollenschläuche zu einer Pseudofertilität führen kann.

Die drei Kurven in Abb. 2 lassen aber weiter noch verstehen, warum die Pseudofertilität bei verschiedenen Individuen verschieden sein kann. Die drei Individuen gaben unter annähernd den gleichen Außenbedingungen ganz verschiedene Kurvenbilder. Bei Pflanze L_1 würde nun eine geringfügige Verschiebung der Kurve ein Zusammenfallen mit der Kurve der „fertilen“ Pollenschläuche hervorrufen. Bei der Pflanze Al_2 müßte diese Verschiebung bereits wesentlich größer sein und bei Pflanze Sal_1 noch stärker.

Tatsächlich war auch die zuerst aufgeführte Pflanze L_1 allein einigermaßen pseudofertil.

Diese drei Pflanzen sind jedoch Vertreter dreier Sippen von *Nicotiana Sanderae*, die sich in ihrem Pseudofertilitätsgrad unterscheiden. Wir haben es hier also mit einer erblichen, genotypisch bedingten Pseudofertilität zu tun. Es war bisher jedoch nicht möglich, die faktorielle Analyse der hier zugrunde liegenden Erbfaktoren durchzuführen. Soviel scheint jedoch sicher zu sein, daß es sich um mehrere rezessive Pseudofertilitätsfaktoren handelt.

In einem anderen Falle konnte die Analyse einer genotypisch bedingten, sehr ausgesprochenen Pseudofertilität bei dieser *Nicotiana*-Art weitergeführt werden. BRIEGER (1926, 1927) fand in einer Population von mehreren 1000 Individuen, die alle selbststeril waren, eine Pflanze, die so pseudofertil war, daß sie nach einer Selbstbestäubung fast die gleiche Samenanzahl gab wie nach einer fertilen Kreuzbestäubung. Die Nachkommen dieser Pflanze spalteten jedoch wieder in selbststerile und selbstfertile Individuen auf. Es scheint sich hier um ein einfaches Pseudofertilitäts-Gen zu handeln, das durch eine einmalige Mutation entstanden war. Es wurden nun heterozygote pseudofertile Individuen mit selbststerilen Individuen verschiedener Sippen gekreuzt. In den Nachkommen schafften trat jedoch nicht immer, wie erwartet, eine Spaltung in pseudofertile und selbststerile Individuen auf. Nach der Kreuzung mit einem hochgradig selbststerilen Individuum fanden sich in der nächsten Generation nämlich nur selbststerile Pflanzen, in einer anderen Kreuzung mit einer schwach pseudofertilen Pflanze traten auch einige pseudofertile Pflanzen auf, und erst in einer dritten Kreuzung mit einer auch etwas pseudofertilen Pflanze fand sich die erwartete Aufspaltung. Die Erklärung für dieses auffallende Verhalten sehe ich darin, daß der dominante Pseudofertilitätsfaktor je nach den sonst noch vorhandenen Faktoren epistatisch oder hypostatisch ist.

Das Vorkommen genotypischer Pseudofertilität hat HERIBERT-NILSSON auch bei dem gewöhnlich selbststerilen Roggen zeigen können. „Den entscheidenden Beweis dafür, daß man innerhalb des Roggens einzelne in hohem Grade selbstfertile Pflanzen hat, aus denen selbstfertile Rassen herangezüchtet werden können, habe ich auch erbringen können. In drei Fällen habe ich mit Sicherheit derartige Sippen isolieren können. Auch eine vierte Pflanze scheint allem Anschein nach dieser Kategorie anzugehören“ (HERIBERT-NILSSON 1926). Der durchschnitt-

liche Kornansatz war in diesen Linien sehr hoch. Er betrug 50—80% des maximalen Kornansatzes, erreichte also den durchschnittlichen Ertrag fremdbestäubten Petkuser Roggens.

Es sei hier auch noch an die Verhältnisse beim Kern- und Steinobst erinnert, bei dem ja die Selbststerilität sehr verbreitet ist. Die einzelnen Sorten unterscheiden sich jedoch oft durch die Stärke der Selbststerilität. Wenn auch bisher erst eine geringe Zahl genauer Untersuchungen vorliegt, so läßt sich doch schon mit einiger Wahrscheinlichkeit sagen, daß diese verschiedene Pseudofertilität eine genotypische Basis besitzt.

Mit der Besprechung dieser Beispiele wollen wir uns begnügen. Ehe wir jedoch dieses Kapitel beschließen, sei noch an die Kreuzungsversuche zwischen selbststerilen Sippen oder Arten mit vollkommen selbstfertilen Rassen oder Arten, wie sie COMPTON (1913), EAST (1919) und BAUR (1919) durchgeführt haben, erinnert. In diesen Versuchen erwies sich die Selbstfertilität als das dominante Merkmal. Ob sie monofaktoriell oder polymer bedingt war, steht noch nicht ganz fest.

Für den Züchter wird die phänotypische Pseudofertilität kaum eine Bedeutung haben, da zur Zeit keine Aussicht besteht, die auslösenden Faktoren in einer Weise genau zu erfassen, die eine experimentelle Hervorrufung der Pseudofertilität gestatten würde. Von großer Wichtigkeit für die züchterische Praxis ist dagegen das Studium und die experimentelle Erfassung der Erbfaktoren, die die genotypische Pseudofertilität determinieren. Wir kommen auf diese Fragen noch einmal zurück.

Die Vererbung der Selbststerilität.

Lange Zeit galt es als eine gesicherte Tatsache, daß die Selbststerilität eines Individuums mit einer unbegrenzten Kreuzungsfertilität der verschiedenen Individuen der gleichen Art gepaart sei. DARWIN (1876) vertrat diese Auffassung besonders nachdrücklich. Er erklärte, daß „jede selbststerile Pflanze mit dem Pollen jedes beliebigen anderen Individuums unter 1000 oder gar 10000 Vertretern der gleichen Art befruchtet werden könne“. Obwohl bereits damals durch MUNRO Fälle von Kreuzungssterilität zwischen selbststerilen Individuen beschrieben worden waren, hat sich diese Auffassung allgemein verbreiten können. JOST (1907) formulierte sie in moderner Weise in seiner *Theorie der Individualstoffe*. Diese sollen, wie der Name sagt, für jedes Individuum spezifisch sein und nur die Selbstbefruchtungen der Individuen verhindern.

Es war das große Verdienst von CORRENS

(1912), durch einen einfachen Versuch den Nachweis erbracht zu haben, daß die Individualstoffhypothese gar keine oder doch wenigstens keine allgemeine Gültigkeit besitzt. Er kreuzte zwei selbststerile Individuen des Wiesenschaumkrautes miteinander und stellte fest, daß die Nachkommen dieser Individuen nicht nur selbststeril, sondern daß sie in bestimmten Verbindungen auch kreuzungssteril waren. Es ließen sich Gruppen von Nachkommen unterscheiden, die alle in den gleichen Kreuzungen steril bzw. fertil waren. Eine ähnliche Gruppenbildung wurde dann von einer ganzen Anzahl von Untersuchern, von CORRENS selbst, von EAST und LEHMANN und ihren Mitarbeitern, von SIRKS, STOUT u. a. bei den verschiedensten Arten festgestellt. Die Theorie der Individualstoffe hat damit endgültig ihre Alleingültigkeit verloren, und an ihre Seite ist die *Theorie der Gruppenstoffe* getreten.

Es ist jedoch überhaupt zweifelhaft, ob es berechtigt ist, die Individualstoffhypothese aufrecht zu erhalten. Abgesehen von einem einzigen Falle ist bei allen genauer untersuchten selbststerilen Pflanzen das Vorhandensein von Gruppenstoffen nachgewiesen worden. Nur bei der Saxifragazee *Tolmiea Menziesii* zeigte CORRENS (1928), daß in einer Kreuzung alle Geschwisterindividuen untereinander und mit den Eltern kreuzungsfertil sind, während sie andererseits sämtlich selbststeril sind. „So sieht es einstwilen ganz so aus“, schreibt hierzu CORRENS (1928, S. 768), „als ob hier (und wohl noch in anderen nicht weit genug untersuchten Fällen) die Vererbung gar keine Rolle bei dem Zustandekommen der Selbststerilität spielte, und wir die Individualstoffe JOSTS als Hemmungsstoffe vor uns hätten, also Stoffe, die nicht *Linien*, sondern wirklich *Individuen* eigen wären. Die Schwierigkeiten, die dieser Annahme entgegenstehen, sind aber so groß, daß ich die Überzeugung behalte, weitere Untersuchungen werden über kurz oder lang auch bei *Tolmiea* die Rolle der Vererbung beim Zustandekommen ihrer Selbststerilität nachweisen.“

Mit der Entdeckung des Vorhandenseins von Gruppenstoffen oder Linienstoffen, wie sie auch genannt werden, kam zu der bisher vorwiegend physiologischen Fragestellung eine genetische hinzu.

Die Ausbildung der Individualstoffe kann ja nur rein phaenotypisch determiniert werden.

Die Entstehung der verschiedenen Gruppenstoffe ist dagegen an eine genotypische Grundlage gebunden. CORRENS (1912) kam bei dem ersten genauer untersuchten Objekt, dem Wie-

senschaumkraut (*Cardamine pratensis*), zu einer relativ einfachen mendelistischen Erklärung der Genetik der Gruppenstaffel. Dagegen fanden EAST und MANGELSDORF (1925, 1926) und LEHMANN'S Schüler FILZER (1926) durchaus andere Verhältnisse bei den Versuchspflanzen *Nicotiana Sanderae* und *Veronica syriaca*. Wir können daher mit CORRENS (1928) zwei verschiedene Arten der genotypisch determinierten Selbststerilität unterscheiden. Der für den Kreuzblütler *Cardamine* charakteristischer Erbgang soll als der *Cruciferentypus* im Anschluß an CORRENS und der für *Nicotiana* und *Veronica* festgestellte Erbgang nach der den beiden Gattungen gemeinsamen höheren systematischen Einheit als der *Personatentypus* bezeichnet werden.

Die Untersuchung anderer selbststeriler Arten, bei denen die Determinierung auch genotypisch erfolgt, vor allem verschiedener *Hemerocallis*-arten durch STOUT (1926) und von *Verbascum phoeniceum* durch SIRKS (1926) konnte bisher nicht in so endgültiger Weise durchgeführt werden, daß die Einordnung in eine der beiden Typen oder die Aufstellung eines neuen Typus berechtigt wäre. Es ist aber durchaus nicht unwahrscheinlich, daß sich neben dem Cruciferen- und dem Personatentypus noch weitere Typen werden unterscheiden lassen.

Sowohl dem Cruciferen- wie dem Personatentypus ist ein wichtiger Punkt gemeinsam. In beiden Fällen wird die Ausbildung der Gruppenstoffe durch Glieder einer Serie multipler Allele bedingt. „Wir müssen die Existenz vieler Linien mit verschiedenen Hemmungsstoffen als gegeben hinnehmen, wie die vielen Linien einer Bohnenrasse JOHANNSENS, nur daß eben bei *Cardamine* (und ebenso bei *Nicotiana Sanderae* und *Veronica syriaca*) die Linien nicht rein vorkommen wie bei den Bohnen, sondern durcheinandergemischt infolge der Selbststerilität und der dadurch bedingten fortwährenden Bastardierung der Linien untereinander“ (CORRENS 1912). Bei *Veronica syriaca* sind bisher 12 Sterilitätsallele und entsprechend 12 Gruppenstoffe, bei *Nicotiana Sanderae* 14 Allele, bzw. Gruppenstoffe einwandfrei nachgewiesen. Es kann aber nicht zweifelhaft sein, daß diese Zahlen noch zu niedrig sind und daß sie bei Vermehrung des Ausgangsmaterials in den Versuchen noch beträchtlich steigen werden.

Wir wollen nun kurz die beiden Arten der genetischen Selbststerilität besprechen und dabei mit dem *Cruciferentypus* beginnen.

CORRENS kreuzte bei *Cardamine* zwei Individuen ♂ und ♀ miteinander, die je einen ak-

tiven Hemmungsstoff (B bzw. G) und einen inaktiven Hemmungsstoff (b bzw. g) enthielten. Da diese vier Gene Glieder einer Serie multipler Allele sind, kombinieren sie sich bei der Bastardierung beliebig untereinander, und wir erhalten in der Nachkommenschaft vier verschiedene Genotypen, die durch ihre Sterilitätsbeziehungen zu den beiden Eltern charakterisiert sind, wie die Tabelle 1 zeigt:

Tabelle 1.

Konstitution	Fertilität mit den Eltern	
BG	mit (♂) steril	mit (♀) steril
Bg	steril	fertil
bG	fertil	steril
bg	fertil	fertil

Sehr wichtig ist, daß das Verhalten des Pollens nur von der Konstitution des Individuums abhängt, auf dem er gebildet war, aber nicht von den Genen, die in jedem Pollenschlauch vorhanden sind. Die Sterilität wird also bereits *sporophytisch*, nicht erst gametophytisch determiniert. Denn Pollen mit dem Faktor b, welcher aus einer bG-Pflanze stammt, verhält sich beispielsweise anders wie der b-Pollen einer bg-Pflanze, obwohl sie beide genetisch die gleiche Struktur haben. Aber ihr Verhalten ist eben bereits durch die Stammpflanze eindeutig festgelegt.

Die Beziehungen der Nachkommen in den einzelnen Sterilitätsgruppen untereinander sind noch nicht in jeder Beziehung genügend analysiert. Es macht sich hierbei eine deutliche Pseudofertilität störend bemerkbar.

Der *Personaten-Typus* läßt sich in der folgenden Form charakterisieren: Das Wachstum der Pollenschläuche wird durch die Sterilitätsfaktoren $S_1, S_2 \dots S_n$ bestimmt, die eine Serie von multiplen Allelen bilden. Enthält ein Pollenschlauch ein Allel dieser Serie, das auch in den Zellkernen des Leitgewebes der Narbe und des Griffels enthalten ist, dann wird er in seinem Wachstum gehemmt: die betreffende Verbindung ist steril. Sind dagegen verschiedene Allele anwesend, dann ist das Wachstum der Pollenschläuche ungehemmt: die Verbindung ist fertil.

Da jede diploide Pflanze immer zwei dieser Sterilitätsallele enthalten muß, sind die folgenden drei Kreuzungsarten möglich (vgl. Abb. 4).

Eine Pflanze bestimmter Konstitution, z. B. von der Konstitution $S_1 S_2$ kann mit Pollen einer anderen Pflanze der gleichen Konstitution oder mit eigenem Pollen bestäubt werden. Das von

einer solchen heterozygoten Pflanze gebildete Pollengemisch enthält nur Pollenkörner mit den Faktoren S_1 oder S_2 , die auch in dem Leitgewebe der Griffel enthalten sind. Alle Pollenschläuche werden also in ihrem Wachstum gehemmt und die Verbindung ist steril (Abb. 4, links).

Wird eine Pflanze der gleichen Konstitution dagegen mit dem Pollen einer Pflanze ganz anderer Konstitution bestäubt, etwa einer $S_3 S_4$ -

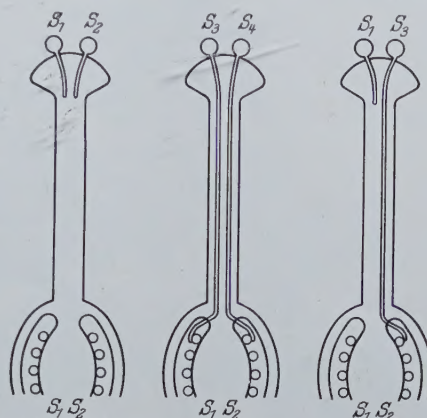


Abb. 4. Personaten-Typus. Schematische Darstellung des Pollenschlauchwachstums (nach Brieger 1927).

Pflanze, dann können alle Pollenschläuche ungehindert bis zu den Samenanlagen wachsen. Die Eier werden befruchtet, und die Verbindung ist restlos fertil (Abb. 4, Mitte).

Schließlich können wir die $S_1 S_2$ -Pflanze mit dem Pollen einer Pflanze bestäuben, die einen Faktor, etwa den S_1 -Faktor mit ihr gemeinsam hat, den anderen Faktor aber nicht und dafür etwa den Faktor S_3 enthält. Die Hälfte der Pollenschläuche wird dann also den S_1 -Faktor mit sich führen und in seinem Wachstum gehemmt sein, die andere dagegen wird normal bis zu den Eiern hinunterwachsen können (Abb. 4, rechts).

Wenn wir die Nachkommenschaften der drei Arten von Kreuzungen untersuchen, dann ergibt sich folgendes Bild:

Im Falle 1 werden die S_1 - und die S_2 -Eier der $S_1 S_2$ -Pflanze überhaupt nicht befruchtet.

Im Falle 2 werden die S_1 - und die S_2 -Eier von S_3 - und S_4 -Pollenschläuchen befruchtet. Da die verschiedenen Gameten in gleicher Anzahl auftreten, so ergeben sich in der Nachkommenschaft vier gleichgroße Genotypenklassen, die dann ebensovielen Sterilitätsgruppen entsprechen:

$S_1 S_2 \times S_3 S_4 = S_1 S_3 + S_1 S_4 + S_2 S_3 + S_2 S_4$
Keine der vier Klassen hat dieselbe Konstitution wie die Eltern. Sie sind also alle mit den Eltern reziprok fertil. Sie unterscheiden sich auch alle

untereinander durch je einen Faktor und sind daher auch untereinander kreuzungsfertil. Nur die Individuen jeder der vier Gruppen sind untereinander steril.

Im Falle 3 schließlich werden die S_1 - und S_2 -Eier nur durch S_3 -Pollenschläuche befruchtet,

Veronica syriaca bewiesen werden, indem Kreuzungen der eben besprochenen Art in großer Zahl genau analysiert wurden und immer die erwarteten Ergebnisse ergaben.

Ein weiterer Beweis für die Richtigkeit des Personatenschemas konnte bei *Nicotiana Sanderae* durch Ausnützung der Pseudofertilität erbracht werden. Es gelang EAST & MANGELSDORF (1927) auf diese Weise Individuen und ausgehend von diesen Sippen zu züchten, die für ein Sterilitätsallel homozygot waren. Wenn man eine normal heterozygote Pflanze etwa von der Konstitution $S_1 S_2$ selbstet, dann muß sich ja die folgende Spaltung in der Nachkommenschaft ergeben:

$$S_1 S_2 (\text{selbst}) = S_1 S_1 + S_1 S_2 + S_2 S_2.$$

Diese homozygoten Individuen, die durch weitere Ausnützung der Pseudofertilität rein gezüchtet werden können, verhalten sich in Kreuzungen so, wie man es auf Grund der Theorie voraussagen kann. Als Beispiel wollen wir die Beziehungen der homozygoten Sterilitätsgruppen der eben besprochenen Kreuzung erläutern (Tab. 2).

Tabelle 2.

Gruppe	Mit $S_1 S_2$ - Pollen	Auf $S_1 S_2$ - Fruchtknoten	Mit $S_1 S_1$ - reziprok	Mit $S_2 S_2$ - reziprok
$S_1 S_1$	fertil	steril	steril	fertil
$S_2 S_2$	fertil	steril	fertil	steril

Es ergibt sich also das wichtige Ergebnis, daß bei der Kreuzung einer homozygoten Pflanze mit einer heterozygoten, die den gleichen Sterilitätsfaktor enthält, rezi-

proke Kreuzungen verschieden ausfallen müssen: Bei Benutzung des Pollens der homogoten Pflanze ist die Kreuzung steril, bei Verwendung des heterozygoten Pollens ist sie fertil.

Diese Verschiedenheit reziproker Kreuzungen kann bei Arten, die einen gewissen Grad von Pseudofertilität besitzen und bei denen damit die Möglichkeit des Auftretens homozygoter Individuen gegeben ist, eine züchterische Bedeutung besitzen. Jedenfalls wird man bei diesen nicht von dem Ergebnis der einen reziproken Kreuzung auf das der anderen schließen dürfen.

Der Personaten-Typus wurde für *Nicotiana*



Abb. 5. „Coe's Violet“-Pflaume, A bestäubt mit Pollen der „Jefferson“-Pflaume, B geselbstet, C bestäubt mit Pollen der „Bryanstone Gage“-Pflaume (nach Crane 1927).

da ja die S_1 -Pollenschläuche eliminiert werden. Wir erhalten daher nur zwei Genotypen in der Nachkommenschaft:

$$S_1 S_2 \times S_1 S_3 = S_1 S_3 + S_2 S_3$$

Es spaltet also in diesem Falle die Sterilitätsgruppe des Vaters und eine neue Gruppe heraus. Die Hälfte der Nachkommen ist mit dem Vater steril, während alle Nachkommen mit der Mutter fertil sind. Untereinander gruppieren sich die Individuen in zwei in sich sterile, miteinander kreuzungsfertile Gruppen.

Die Richtigkeit dieser Theorie konnte restlos sowohl bei *Nicotiana Sanderae* wie auch bei

Sanderae und *Veronica syriaca*, wie wir bereits erwähnten, einwandfrei bewiesen. FILZER (1926) und EAST (1926) fanden dann bei der Durchmusterung der Literatur, daß die Verhältnisse, die BAUR (1919) bei dem selbststerilen *Antirrhinum Segovia* fand, den gleichen Gesetzmäßigkeiten folgen. SIRKS (1926) versuchte, auch seine Versuchsergebnisse an *Verbascum phoeniceum* auf das gleiche Schema zurückzuführen. Er war jedoch hierbei genötigt, wesentlich erweiternde Hilfhypothesen heranzuziehen.

Von *Kulturpflanzen* liegen nur sehr wenige sichere Angaben über ein Auftreten von Kreuzungssterilität bei selbststerilen Formen vor. Wir wollen uns hier auf eine kurze Besprechung der genauen Untersuchungen, die CRANE (1927) an verschiedenen Kernobstvarietäten durchgeführt hat, beschränken. Diese Untersuchungen haben auch eine ganz besondere praktische Be-

deutung. Gerade bei Kirschen und Pflaumen ist eine weitgehende Selbststerilität sehr verbreitet, so daß es sich empfiehlt, verschiedene Varietäten untereinander zu pflanzen, um einen genügenden Fruchtertrag sicherzustellen. Man wird aber weiterhin Sorge tragen müssen, daß man nicht etwa gerade mehr oder weniger ausgesprochen kreuzungssterile Varietäten kombiniert.

Daß bei dem Steinobst (Kirschen und Pflaumen) die Kreuzungssterilität ebenso vollkommen sein kann wie die Selbststerilität, sollen die Abb. 5 und Tab. 3 illustrieren.

In der Abbildung 5 sind die Selbstbestäubungen mit *B* bezeichnet. Bei *A* sieht man dann die Ergebnisse von sterilen und bei *C* von fertilen Kreuzbestäubungen.

Die Gruppenbildung ist bei den untersuchten *Pflaumen* im Gegensatz zu den Kirschen nicht

Tabelle. 3. Ergebnisse der Selbst- und Kreuzbestäubungen bei verschiedenen Pflaumensorten. In jedem Quadrat ist erst die Anzahl der bestäubten Blüten angegeben, darunter in Kursivdruck die Anzahl der erhaltenen Früchte nach Crane 1927).

	Coe's Golden Drop	Coe's Violet	Crimson Drop	Jefferson	Allgrove's Superb	Seedling 1024	do 1026	do 1030	Late Orange	President	Cambridge Gage	Early River's Prolific	Blue Rock
Coe's Golden Drop	1226 0	200 0	366 0	1122 10	287 1	82 12	32 10	10 3	90 37	54 25	57 38	viele viele	35 17
Coe's Violet	73 0	733 0	141 1	585 1					195 88	44 31	71 49	163 viele	
Crimson Drop	87 0	88 0	470 1	209 0									
Jefferson	868 1	414 2	515 1	352 0	220 0	90 42	29 23	13 10	16 15	53 21	15 11	viele viele	31 25
Allgrove's Superb	114 0	21 0		64 0	212 0	31 16	23 13		42 28		14 11	48 30	
Sämling 1024	71 0			274 0	103 0	240 0	32 10	8 5	60 14	54 18		50 18	18 9
do 1026	9 8			11 7		13 12	250 0	128 37	34 11	22 4	20 6	24 8	12 11
do 1030	29 13				17 7	19 8	100 1	90 0		12 3		24 10	18 5
Late Orange	97 36	94 32		78 19	30 6	21 5	27 10		604 0	549 0	194 54	78 46	29 22
President	116 60	74 38		75 28					559 0	509 0	209 61	18 11	116 12
Cambridge Gage		203 109							539 15	409 10	2625 42	15 10	
Early River's Prolific	45 11	226 86		57 23	83 27	65 24	56 9	21 8	246 102	91 39	126 57	8720 282	554 185
Blue Rock		126 96		36 23		25 16	12 2	7 7	103 66	49 39	63 41	388 17	1175 18

ganz scharf. Immerhin können wir mit CRANE in seinem Versuchsmaterial vier deutliche Sterilitätsgruppen unterscheiden. Aber manche Kreuzungen von Varietäten der gleichen Gruppe untereinander weisen eine, allerdings geringe Fertilität auf. Wichtig ist ferner, daß wir bei einigen Pflaumen-Varietäten *Unterschiede der reziproken Kreuzungen* feststellen können. In der Tabelle 3 kommt dies in der unregelmäßigen Umgrenzung der Sterilitätsgruppen zum Ausdruck. Die Sämlinge Nr. 1024 und 1030 sowie die Sorte „Blue Rock“ sind als Pollenlieferanten mit den anderen Vertretern ihrer Sterilitätsgruppen verhältnismäßig fertil, während sie mit dem Pollen dieser anderen Sorten ganz oder fast ganz kreuzungssteril sind.

Über die genetische Grundlage dieser Gruppensterilität und der dabei in einzelnen Fällen beobachteten Verschiedenheit der reziproken Verbindungen äußert CRANE nur einige Vermutungen. Die Interpretation CRANES bedeutet nichts weiter als eine Übertragung des Personaten-Schemas auf die Verhältnisse beim Steinobst. Eine solche Übertragung kann als Arbeitshypothese einen großen Wert haben, man darf aber nicht vergessen, daß es sich dabei eben zunächst nur um eine unbewiesene Hypothese handelt. Denn wir wissen bereits, daß der Personaten-Typus nur einer der vorhandenen Arten der genotypischen Selbst- und Kreuzungssterilität darstellt.

Auch bei dem mehr oder weniger ausgesprochen selbststerilen Kohl (*Brassica oleracea*) glaubt DETJEN (1927) neben der Selbststerilität eine Kreuzungssterilität nachgewiesen zu haben. Genauere Untersuchungen stehen jedoch noch aus.

Zusammenfassend können wir also folgende Typen der Selbststerilität je nach dem Erbgange unterscheiden:

1. Phänotypisch determinierte Sterilität.

Die Sterilität wird einheitlich für jedes Individuum festgelegt: *Tolmiea* (*Saxifragaceen-Typus*).

2. Genotypisch determinierte Sterilität.

A. Die Sterilität wird für jedes Individuum im ganzen einschließlich seiner Keimzellen (sporophytisch) determiniert: *Cruciferen-Typus*.

B. Die Sterilität wird sporophytisch im weiblichen Geschlecht und gametophytisch im männlichen Geschlecht determiniert: *Personaten-Typus*.

Es ist durchaus möglich, wie wir bereits mehr-

fach betonten, daß die Ausdehnung der Untersuchungen auf andere Arten noch zur Aufstellung weiterer Typen führen wird.

Die züchterische Bedeutung der Selbststerilität.

Für den Saatgutzüchter, der reines Saatgut erhalten und vermehren will, ist die Selbststerilität kein unüberwindliches Hindernis. Er kann an Stelle der strengen Inzucht zu einer Geschwisterinzucht seine Zuflucht nehmen, die ja ebenfalls, wenn auch langsamer, zu dem angestrebten Ziele führt: der möglichst weitgehenden Homozygotie.

Bei phänotypischer Sterilität kann man jede beliebige Geschwisterkreuzung durchführen.

Bei genotypischer Sterilität liegen die Dinge ungünstiger, da hier nicht alle Geschwister untereinander fertil sind. Wir wollen hier nur an die Verhältnisse beim *Personaten-Typus* erinnern, bei dem die Beziehungen der Geschwister untereinander am eingehendsten untersucht sind. Wenn die beiden Eltern keinen Sterilitätsfaktor gemeinsam haben, dann entstanden vier Sterilitätsgruppen in der Nachkommenschaft. Je ein Viertel der Nachkommen sind also untereinander steril, d. h. bei ganz zufallsgemäßer Auswahl der Versuchspflanzen werden bei Geschwisterkreuzungen ein Viertel aller Geschwisterkreuzungen steril sein. Hatten die beiden Elternindividuen einen Sterilitätsfaktor gemeinsam, dann treten nur zwei Sterilitätsgruppen auf, die Hälfte aller Geschwisterpflanzen sind untereinander steril.

Geht man nun in einem Züchtungsexperiment von zwei Elternpflanzen aus, die keinen Sterilitätsfaktor gemeinsam haben, dann sind die vier Sterilitätsallele, die in die Kreuzung eintreten, noch sämtlich in der F_1 , und zwar mit gleicher Häufigkeit enthalten.

$$S_1 S_2 \times S_3 S_4 = S_1 S_3 + S_1 S_4 + S_2 S_3 + S_2 S_4$$

Von den Geschwisterkreuzungen sind ein Viertel steril, da die gekreuzten Geschwister beide Sterilitätsgene gemeinsam haben. Von den restlichen drei Vierteln der Kreuzungen, die allein Nachkommen geben, haben in zwei Dritteln die beiden Geschwister je einen Sterilitätsfaktor gemeinsam, und nur in ein Drittel gehen noch alle vier Sterilitätsgene ein. Mit anderen Worten: zwei Drittel der F_2 -Nachkommenschaften geben bei getrennter Aufzucht der einzelnen Nachkommenschaften und bei weiter fortgesetzter strenger Geschwisterinzucht nur noch 50% fertile und 50% sterile Geschwisterverbindungen. In den F_3 -Nachkommenschaften steigt dieser Bruchteil bereits auf $\frac{8}{9}$, in den F_4 -Nach-

kommensschaften auf $\frac{26}{27}$. Es geben dann also nur noch $\frac{1}{27}$ oder weniger als 4% der F_4 -Familien eine Fertilität der Geschwisterkreuzungen von 75%, während bei 96% der Familien die Hälfte aller Geschwisterkreuzungen steril sind.

Eine Kreuzungsterilität von 25%, noch viel mehr aber eine von 50% bedeutet für den praktischen Züchter eine sehr große Belastung.

Ob diese Prozentsätze sich auch bei einer Geschwisterinzucht der selbststerilen Kulturpflanzen einstellen werden, können wir solange nicht voraussagen, wie wir nichts Genaueres über den Erbgang ihrer Selbst- und Kreuzungsterilität wissen. Der Personaten-Typus, den wir unseren Berechnungen zugrunde legten, ist ja bisher erst für einige Pflanzen bewiesen worden. Aber es kann nicht zweifelhaft sein, daß eine Inzucht, die ja allgemein zu einer Abnahme der Heterozygotie führt, zu einer Anhäufung gleicher Sterilitätsfaktoren in den Nachkommen führen muß. Es wird damit allgemein auch eine Zunahme der Kreuzungssterilität in den eingezüchteten Geschwisterfamilien eintreten.

Der Züchter wird daher nach Möglichkeit pseudofertile Sippen zu seinen Zuchtversuchen aussuchen müssen. Solche Familien treten ja bei fast allen selbststerilen Arten auf. Er wird versuchen müssen, die gewünschten sonstigen Eigenschaften mit einer erblichen, möglichst hohen Pseudofertilität zu kombinieren. Hierzu werden zunächst häufig Kombinationszüchtungen durch mehrere Generationen hindurch notwendig sein, da in der Mehrzahl der bisher untersuchten Fälle die Pseudofertilitätsgrenze recessiv-hypostatisch sind. Hat man erst einmal genügend pseudofertile Stämme, so ist die Weiterarbeit nicht mehr besonders schwierig.

Eine besondere Komplikation kann sich für den Züchter noch dann einstellen, wenn eine von ihm gewünschte Eigenschaft durch einen Erbfaktor bedingt wird, der mit den Sterilitätsfaktoren gekoppelt ist. Ein solcher Fall ist bei der schon mehrfach erwähnten *Nicotiana Sanderae* durch BRIEGER und MANGELSDORF (1927) genauer untersucht worden. Wenn nicht eine genügende Pseudofertilität besteht, so wird er auf die Fälle von Faktorenaustausch zwischen

den gewünschten Erbfaktoren und den Sterilitätsfaktoren angewiesen sein. Andernfalls spaltet das betreffende Merkmal gar nicht mehr heraus, wenn es recessiv ist, oder es bleibt dauernd heterozygotisch, wenn es dominant ist.

Es bedarf wohl keiner weiteren Diskussion, daß der Züchter bei genauer Kenntnis der Erblichkeitsverhältnisse sich in derartigen Fällen viel Arbeit durch planmäßige Versuchsanordnung sparen könnte.

Literatur.

- BAUR, E.: Z. f. ind. Abstammungslehre **21**, 48—52.
 BRIEGER, F.: Biol. Zbl. **47**, 122—128 (1927).
 BRIEGER, F.: Naturwiss. **15**, 734—740 (1927).
 BRIEGER, F., u. A. J. MANGELSDORF: Mem. Hort. Soc. New York **3**, 369—373 (1927).
 BURKILL, J. H.: Proc. Cambridge philos. Soc. **8**, 141 (1894).
 CORRENS, C.: Biol. Zbl. **33**, 389—423 (1912).
 CORRENS, C.: Naturwiss. (1916).
 CORRENS, C.: Biol. Zbl. **48**, 759—768 (1928).
 COMPTON: New Phytologist **12**, 197—206 (1913).
 CRANE, M. B.: Mem. Hort. Soc. New York **3**, 119—134 (1927).
 DARWIN, CH.: Cross and self-fertilization in the vegetable kingdom.
 DETJEN, S. R.: Mem. Hort. Soc. New York **3**, 277—280 (1927).
 EAST, E. M.: Genetics **4**, 341—346 (1919).
 EAST, E. M.: Amer. J. Gen. Physiol. **8**, 344—367 (1926).
 EAST, E. M.: Hereditas **9**, (1927).
 EAST, E. M. u. A. J. MANGELSDORF: Proc. nat. Acad. Sci. U. S. A. **11**, 166—171 (1925).
 EAST, E. M. u. A. J. MANGELSDORF: Genetics **3**, 466—481 (1926).
 EAST, E. M. u. J. B. PARK: Genetics **3**, 353—366 (1918).
 FILZER, P.: Z. f. ind. Abstammungslehre **41**, 137 bis 197.
 HERIBERT-NILSSON, N.: Z. Pflanzenzüchtg **4**, 1—44 (1916).
 HURST, J. Hort. Soc. (London) **21**, 442 (1898).
 JOST, L.: Bot. Ztg **65**, 77—117 (1907).
 KOSTOFF, D.: Proc. nat. Acad. Sci. U. S. A. **13**, 253—255 (1917).
 LEHMANN, E.: Z. Abstammungslehre **27**, 167—177 (1921).
 LEHMANN, E.: Selbststerilität. Handb. d. Vererbungswiss. Herausgegeben von E. BAUR und M. HARTMANN. Lfg. **4**, S. 1—20. 1928.
 MÜLLER, F.: Bot. Ztg **27**, 224 (1869).
 STOUT, A. B.: Mem. Hort. Soc. New York **3**, 345—352 (1927).
 SIRKS, M. J.: Genetica **8**, 345—367 (1926).

Genetik der Kanarienvögel.

Von **Hans Duncker**, Bremen.

Wenn die Vererbungslehre den Anspruch erheben will, eine allgemeingültige Erklärung für das Zustandekommen von Erbeigenschaften geben zu können, so muß es möglich sein, die

Beispiele für ihre hauptsächlichsten Gesetzmäßigkeiten aus irgendeiner beliebigen Tier- oder Pflanzengruppe beizubringen. Es braucht demnach nicht bei der Darstellung einer all-

gemeinen Vererbungstheorie bald bei dieser, bald bei jener Tier- oder Pflanzengruppe zwecks Lieferung von Paradebeispielen eine Anleihe gemacht zu werden. Im Verlauf meiner seit 7 Jahren durchgeführten Vererbungsversuche mit Kleinvögeln, die ich gemeinsam mit meinen Freunden KARL REICH, Bremen, und Generalkonsul CREMER, Bremen, und mit Unterstützung der *Bremer Wissenschaftlichen Gesellschaft* und der *Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft* betrieben habe, ist es mir denn auch bereits gelungen, nicht nur die *einfachen mono- und dihybriden Mendelfälle*, sondern auch die *intermediäre Vererbung*, die *Lehre von den Letalfaktoren*, die *Faktorenkoppelung* und den *Faktorenaustausch*, die *Geschlechtsvererbung* und *geschlechtsgebundene Erbfaktoren*, *Polymerie*, *multiplen Allelomorphismus*, *Intersexualität* und *Gynandromorphismus*, neuerdings auch den *Gedankengehalt der physiologischen Theorie der Vererbung nach R. GOLDSCHMIDT* lediglich an Beispielen aus der Gruppe der Kanarienvögel und der Wellensittiche zur Darstellung zu bringen¹.

Wenn auch manche dieser Versuchsergebnisse nicht ausreichen dürften, um von sich aus die Allgemeingültigkeit der in ihnen sich wirksam erweisenden Gesetzmäßigkeiten mit Sicherheit zu beweisen, so darf nicht vergessen werden, daß hinter ihnen ja die große Fülle des Beweismaterials aus anderen Tier- und Pflanzengruppen steht, die dieselben Gesetzmäßigkeiten zeigen. Es ist niemals wertlos, durch spezielle erbanalytische Untersuchung einer kleinen Gruppe von Formen möglichst nach allen Richtungen hin dem Bau der modernen Vererbungslehre eine immer festere Stütze zu verleihen. Solche Arbeiten gehören zum *Programm einer speziellen Vererbungslehre*. Es kann nicht geleugnet werden, daß in den letzten 30 Jahren seit Wiederentdeckung der Mendelschen Regeln das Feld dieser „speziellen Vererbungslehre“ von zahlreichen Forschern mit großem Erfolge bearbeitet worden ist, ja mit solchem Erfolge, daß es dem einzelnen Spezialforscher kaum noch möglich sein dürfte, einen Überblick über das ganze Gebiet sich zu wahren. Alles drängt danach, die Ergebnisse der speziellen Vererbungsforschung vergleichsweise zusammenzustellen, um daraus wieder zur Erkenntnis neuer Gesetzmäßigkeiten voranzuschreiten. Wenn wir das Wesen der wirksamen Erbfaktoren richtig verstehen, so sind es offenbar mehr oder weniger komplizierte chemische Körper von der Rangordnung der Autokatalysatoren, die in dem lebenden Plasma je nach seiner spezifischen Zu-

sammensetzung chemische Reaktionen hervorrufen, deren raum-zeitliche Abläufe letzten Endes zur Entstehung der als Erbeigenschaften in die Erscheinung tretenden tierischen bzw. pflanzlichen Merkmale führen². Diese Auffassung macht aber den Weg frei zu einer Betrachtungsweise, die nicht in den Erbfaktoren, sondern in dem Plasma das Artspecificum sieht³. Wenn dem aber so ist, dürfte es möglich sein, die Erbfaktoren, die innerhalb der verschiedenen Tiergruppen auftreten, untereinander zu vergleichen und unter Umständen Feststellungen zu machen von der Art, daß gewisse Erbfaktoren ganzen Tiergruppen gemeinsam sind. Es ist dabei nicht unbedingt notwendig, daß die gleichen Erbfaktoren in verschiedenen Tierspezies dieselbe Wirksamkeit ausüben, da ja ihre Wirksamkeit in hohem Maße von der Zusammensetzung des betreffenden Artplasmas, in welchem sie wirken, und von anderen Erbfaktoren, mit denen sie zusammenwirken müssen, abhängig gedacht werden kann. Hier liegen die *Probleme einer vergleichenden Vererbungslehre*. Ich glaube in der These, daß der Faktor für die Entstehung des Grundstoffes für Fettfarbstoffe (Protoporphyrin) bei Kanarienvögeln und Wellensittichen der gleiche ist, obwohl das Endergebnis seiner Wirksamkeit, nämlich die gelbe Fettfarbe in der Rinde der Federstrahlen, sich bei den Kanarienvögeln als eine recessive, bei den Wellensittichen als eine dominante Eigenschaft erweist, einen ersten Schritt auf dem problematischen Gebiet der vergleichenden Vererbungstheorie getan zu haben⁴. Inzwischen ist dieser Gedanke von KOSWIG zur Erklärung der Ergebnisse seiner Platypoecilus-Xiphophorus-(Zahnkarpfen-)Kreuzungen aufgenommen worden⁵. Bei HALDANE finden wir den Gedanken der vergleichenden Genetik⁶, und von NACHTSHEIM ist er jüngst wieder betont worden⁷.

Die Voraussetzung für die Möglichkeit vergleichender erbanalytischer Betrachtungen ist die monographische Darstellung der bekannten Erbfaktoren der verschiedensten Tier- und Pflanzenformen, eine Darstellungsform, welche sich auch mit den Bedürfnissen der Züchterwelt, die immer Züchter spezieller Formen sind, deckt. Ich habe es daher sehr begrüßt, daß ich von der neu gegründeten Zeitschrift „Der Züchter“ aufgefordert wurde, über die Genetik der Kanarienvögel, insonderheit die wirksamen Erbfaktoren zu schreiben. Die Stoffeinteilung ergibt sich aus dem Programm. Sie ist eine andere als in dem gleichfalls „Genetik der Kanarienvögel“ genannten Sammelreferat in der Bibliographica Genetica⁸ und meiner Vererbungslehre für Klein-

vogelzüchter¹. Trat in ersterer Arbeit mehr die Beschreibung der bisher an Kanarienvögeln angestellten Vererbungsversuche, in letzterer Schrift die Tendenz, die Ergebnisse der allgemeinen Vererbungslehre an Beispielen, die dem Kleinvogelzüchter geläufig sind, darzustellen, in den Vordergrund, so sollen hier die Erbfaktoren nach ihrer Wesenseigenheit der Reihe nach behandelt werden, damit Spezialforscher anderer Tiergruppen und Züchter sich leicht ein Bild davon machen können, welche von diesen Erbfaktoren auch bei ihren Spezialgruppen als vorhanden und wirksam angesprochen werden können.

Die bisher bekannten Erbfaktoren bei Kanarienvögeln.

I. Farbenfaktoren.

1. Der Weißfaktor (Erbformel Ff).

Weißfaktoren gibt es in den verschiedenen Tiergruppen eine große Zahl. Bei Hühnern kennen wir allein drei, den recessiven Weißfaktor, den dominanten Weißfaktor der Leghorn und schließlich den ebenfalls recessiven Weißfaktor der Seidenhühner. Mit allen diesen läßt sich aber der Weißfaktor der Kanarienvögel nicht vergleichen. Er stellt demnach eine vierte Form von Weißfaktor dar. Daß es so viele verschiedene Weißfaktoren gibt, ist nun natürlich gar nicht verwunderlich. Weiß stellt die Negierung aller Farben dar, und so wird es ganz von der Art der Farben abhängen, die normalerweise bei irgendeiner Form auftreten, welcher Art der Faktor sein muß, der sie zum Erlöschen bringt. Handelt es sich normalerweise nur um Melaninfärbung, so kann der Ausfall der Färbung einmal an dem Fehlen eines *Ausfärbers* liegen, der notwendige Voraussetzung für die Oxydation tyrosinähnlicher Stoffe zu Melanin ist. Aber auch die mangelhafte oder völlig fehlende Ausbildung solcher tyrosinähnlicher „*Chromogene*“ oder „*Promelanin*“ genannter Grundstoffe, die an sich farblos sind, können an dem Mangel von Melaninen, demnach Weißfärbung, Schuld sein. Drittens kann ein Faktor vorhanden sein, der den Oxydationsprozeß trotz Anwesenheit von Ausfärbere und Chromogenen verhindert, ein sogenannter „*Inhibitor*“, wie er für die weißen Leghorn von PUNNETT u. a. wahrscheinlich gemacht wurde⁹. SCHMALFUSS und WERNER haben gezeigt, daß z. B. ein Bernsteinsäure bildender Katalysator eine derartige die Melaninbildung hemmende Wirkung ausübt¹⁰. Beschränkt sich nun der Mangel der Melanine nur auf die Federn, wäh-

rend die Haut wie beim Negerhuhn pigmentiert ist, so können hierfür besondere Wachstumsbedingungen bei der Entstehung der Feder die Ursache sein, die etwa ein Eindringen des Pigmentes in die Federpapillen verhindern oder die Pigmentablagerung nur in den Teilen des Federkeimes zulassen, die beim Verhornungsprozeß verlorengehen. Auch dann muß die Feder weiß sein.

Für die Entstehung der weißen Farbe bei Kanarienvögeln kommt nun in der Tat einer dieser soeben genannten Bedingungen auch in Betracht, nämlich die Herabsetzung der normal gebildeten Chromogenmenge, des Promelanins. Da wir aber diesen Vorgang bei der Besprechung der Scheckung noch genauer untersuchen werden, können wir ihn hier übergehen, vor allem, da der dadurch hervorgerufene Ausfall der Melanine in der Feder allein noch nicht zum weißen Kanarienvogel führt, sondern zum reingelben, dem in Laienkreisen bekanntesten Typ des Kanarienvogels. Der weiße Kanarienvogel kann erst dann entstehen, wenn auch der gelbe Farbstoff aus den Federn verschwindet. Der gelbe Farbstoff ist bei den Kanarienvögeln in der Federrinde des Schaftes und der Federstrahlen 1. Ordnung eingelagert, zeigt diffusen Charakter und gehört in die Gruppe der sogenannten Fettfarbstoffe oder Lipochrome. Chemisch ist über die Bildungsweise dieser Lipochrome noch nichts bekannt. Durch meine Bastardierungsversuche von weißen Kanarienvögeln (Weibchen) mit Kapuzenzeisigen (*Serinus cuculatus* Sw.) (Männchen) ist jedoch sehr wahrscheinlich gemacht, daß auch hier der Bildungsprozeß in ähnlicher Weise verläuft wie bei der Melaninbildung, daß nämlich ein farbloses Chromogen („*Prolipochrom*“) zunächst gebildet wird, aus dem durch speziellere Katalysatoren entweder gelber oder roter Fettfarbstoff erzeugt wird⁴. Damit sind nun wiederum zwei Wege möglich, auf denen es zu einer Weißfärbung kommen kann, entweder fehlt das Prolipochrom, obwohl die speziellen Gelb- oder Rotkatalysatoren vorhanden sind, oder es fehlen die letzteren. Meine Untersuchungen an den in Deutschland im Handel befindlichen weißen Kanarienvögeln hat erwiesen, daß es sich bei ihnen nur um einen Ausfall von Prolipochrom handeln kann. Die Versuche haben aber ferner gezeigt, daß die Bildung des Prolipochroms lediglich von einem Faktor abhängig ist, den ich mit dem Symbol F = Fettfarbstoffbildner belegt habe. Es hängt nun sehr von der Quantität dieses Faktors F ab, ob viel oder wenig Prolipochrom gebildet wird. Im Grunde ist daher F ein intermediärer

Erbfaktor (FF ergibt viel Prolipochrom, Ff wesentlich weniger, ff noch weniger oder gar kein Prolipochrom). Die Ursache für diese Erscheinung sehe ich nun in einer Herabsetzung der Geschwindigkeit der Prolipochrombildung, die in Abb. 1 in ähnlicher Weise, wie es GOLDSCHMIDT bezüglich seiner Geschlechtshormone getan hat, graphisch dargestellt sein möge.

Wir sehen unten links das befruchtete Ei, dann die ersten Furchungsschritte angedeutet. Die Zellreihe an dem Nullpunkt des Koordinatensystems stellt einen Ausschnitt aus der Haut schematisch dar. Bis zu diesem Zeitpunkt der Entwicklung schlummern die für die Entstehung des Prolipochroms und damit auch der gelben Farbe in Betracht kommenden Erbfaktoren

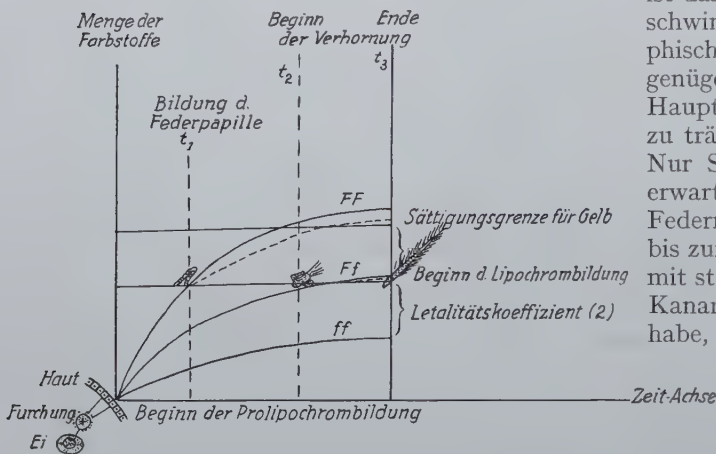


Abb. 1. Entstehung der gelben Farbe des Kanarienvogels deutscher Abkunft (nach Duncker, kurzgefaßte Vererbungslehre für Kleinvogelzüchter, Poppe, Leipzig 1929).

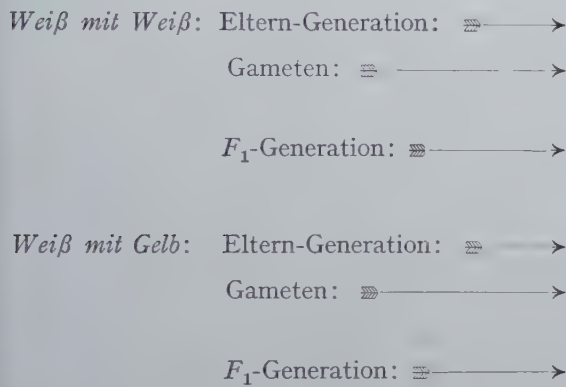
noch untätig in den Zellen, weil die Bedingungen für ihr Wirken noch nicht gegeben sind. Etwa am 5. Tage aber, wenn der Züchter beim Schieren des Eies die Befruchtung bereits einwandfrei feststellen kann und auf einen kräftigen Jungvogel zu hoffen beginnt, dann fängt der Erbfaktor F sich an zu regen, die *Prolipochrombildung beginnt*. Die drei mit FF , Ff und ff bezeichneten Kurven geben uns die zu jedem Zeitpunkt vorhandenen Mengen von Prolipochrom an. Wir erkennen, daß im Falle FF bereits zur Zeit t_1 diejenige Menge von Prolipochrom erzeugt ist, die im Falle Ff erst nach dem Zeitpunkt t_2 erreicht wird. Im Falle ff kommt es niemals zu einer solchen Menge von Prolipochrom. Machen wir nunmehr die Annahme, daß zum Aktivwerden des Gelbkatalysators eine bestimmte Konzentration von Prolipochrom notwendig ist, so können wir durch einen horizontalen Strich den *Beginn der Lipochrombildung*

kennzeichnen. Im Falle FF liegt dieser Beginn der Lipochrombildung zeitlich sehr viel früher als im Falle Ff . Die Lipochrombildung ist in der Zeichnung durch eine gestrichelte Linie zur Darstellung gebracht.

Zum Verständnis des Endergebnisses ist aber nun noch ein dritter Entwicklungsprozeß in Rechnung zu ziehen, nämlich die *Federentwicklung*. Zur Zeit t_1 zeigt die Feder noch die Form einer Papille, zur Zeit t_2 beginnt bereits die Verhornung an der Spitze, die Basis sitzt aber noch in den „Kielen“, zur Zeit t_3 ist der Verhornungsprozeß beendet. In der verhornten Feder kann natürlich von einer fortschreitenden Prolipochrom- oder Lipochrombildung nicht mehr die Rede sein. Der Besitz an gelbem Fettfarbstoff ist damit in hohem Maße abhängig von der Geschwindigkeit der Federentwicklung. Die graphische Darstellung zeigt nun, daß im Falle FF genügend Zeit zur Verfügung stand, um die Hauptteile der Feder mit gelbem Fettfarbstoff zu tränken, im Falle Ff ist dies nicht der Fall. Nur Spuren von gelbem Fettfarbstoff sind zu erwarten und in größeren Mengen nur in solchen Federn, die eine besonders lange Entwicklung bis zur Verhornung durchzumachen haben. Damit steht in der Tat in Einklang, daß die weißen Kanarienvögel, die ich als Ff -Vögel erkannt habe, in den weißen Federn nur mikroskopische Spuren von Gelb aufweisen, dagegen stets in den Handschwingen einen deutlichen Gelbanflug zeigen. Ein weiterer Beleg für die Richtigkeit meiner Auffassung ist die Beobachtung, daß mitunter bei sich sehr langsam befiedernden Jungvögeln von der Erbformel Ff wesentlich mehr Gelb auftritt als normal. Ich habe auch jetzt wieder zwei gelbweißgescheckte Vögel aus der 1928er Zucht, deren Aussehen ich auf diese Weise erkläre. Bisher verlor sich diese Gelbweißscheckung nach der zweiten Mauser stets wieder, wenn die Jungvögel sich im Laufe des Jahres gekräftigt hatten, so daß wieder normale Federbildung eintrat.

Nun möchte ich aber noch ein Weiteres aus der graphischen Darstellung herauslesen. Es hat sich nämlich gezeigt, daß die ff -Vögel stets im Ei absterben, daß daher niemals reinzüchtende weiße Vögel der deutschen Rasse entstehen können. Ich führe dies auf den Mangel an Prolipochrom zurück. Möglich, daß das Prolipochrom noch andere lebenswichtige Aufgaben im Organismus zu erfüllen hat. Wir wissen darüber nichts. Es mag uns vorläufig die Vorstellung genügen, daß Federentwicklung und Farbstoffbildung in einer gewissen Korrelation zu-

einander stehen, und daß der Ausfall eines dieser Entwicklungsprozesse Spannungszustände im Organismus hervorruft, die so groß werden können, daß der Organismus sie nicht mehr tragen kann. Ich habe einmal solche Störungen als Störungen des organismischen Gleichgewichts bezeichnet¹¹ und das organische System mit einem Kräftepolygon verglichen, das sich wieder schließt, wenn eine unwesentliche Komponente ihm entzogen wird, dagegen auseinanderfliegt, wenn eine Kraft von größerer Bedeutung ausgeschaltet wird. Der Mangel an Prolipochrom würde dann für die Kanarienvögel einen wesentlichen Eingriff in das organische System bedeuten. Die Zuchtergebnisse bei Paarung von Weiß mit Weiß bzw. Weiß mit Gelb würden nach dem Gesagten nach folgenden Mendelschemata verlaufen:



Also auch hier erkennen wir 25% Ausfall an Jungvögeln bei Weiß-Weiß-Paarung, wie es die Theorie verlangt. Für den praktischen Züchter ergibt sich hieraus die Regel: *Man paare niemals bei weißen Kanarienvögeln der deutschen Rasse „Weiß mit Weiß“, da man dabei von vornherein mit einem Verlust von 25% Jungvögeln rechnen muß.* Dabei wird dieser Ausfall noch nicht einmal durch eine größere Zahl von wertvolleren weißen Jungvögeln ausgeglichen, da der Prozentsatz von weißen Jungvögeln im Grunde für die Paarungen „Weiß mit Weiß“ und „Weiß mit Gelb“ derselbe, nämlich gleich 50% ist. Bei der Paarung „Weiß mit Gelb“ ist dagegen noch ein gelber Vogel je Gelege mehr zu erwarten, der entschieden zur Rentabilität der Zucht beiträgt. Der Weißfaktor der deutschen weißen

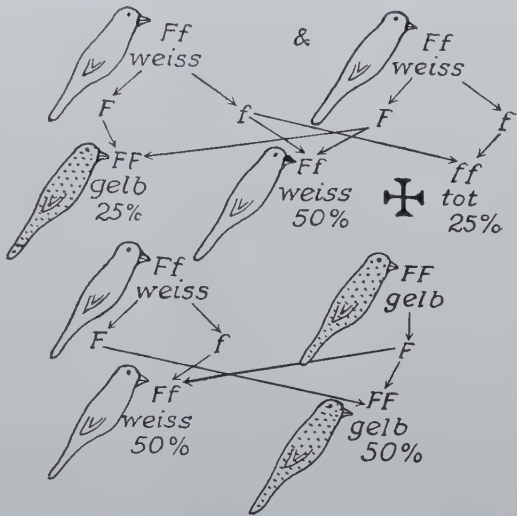


Abb. 2. Vererbung der weißen Farbe bei Kanarienvögeln.

Aus diesbezüglichen Paarungen erhielt ich:
Weiß mit Weiß: Insgesamt 58, davon weiß 39, gelb 19;
Weiß mit Gelb: Insgesamt 356, davon weiß 178, gelb 178.
Ferner erwiesen sich sämtliche aus Weiß-Weiß-Paarungen hervorgegangenen weißen Vögel als heterozygot in Weiß.

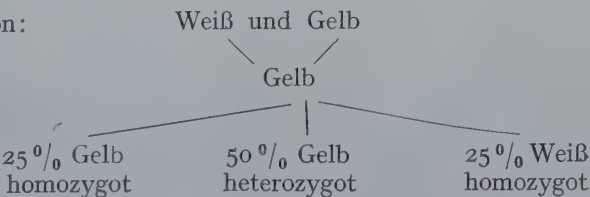
In den Jahren 1922—1924 habe ich die Zahl der beringten Jungvögel je Gelege festgestellt. Ich erhielt:

Weiß mit Weiß: 1,7 beringte Jungv. je Gelege,
Weiß mit Gelb: 2,4 beringte Jungv. je Gelege,
Gelb mit Gelb: 2,3 beringte Jungv. je Gelege.

Eltern-Generation:

F_1 -Generation:

F_2 -Generation:



Kanarienvogelrasse ist demnach ein dominant-letaler Faktor.

2. Der Gelbfaktor G.

In England gibt es nun noch eine weitere Rasse von weißen Kanarienvögeln, die an den Handschwingen keinen gelben Anflug zeigen, auch keine mikroskopischen Spuren von Gelb in der Feder aufweisen. Diese Vögel haben auch eine ganz andere Vererbungsweise. Sie vererben rezessiv nach dem gewöhnlichen Mendelschema:

Als ich zuerst durch NOORDUYIN¹² von diesen Vögeln erfuhr und Bälge übersandt bekam, machte ich mir die Vorstellung, daß hier zwar derselbe Erbfaktor wie oben wirksam sei, aber das Plasma eine andere Reaktionsbasis darstelle, so daß das Plasma der englischen Vögel bereits auf eine F -Quantität mit ausreichender Prolipochrombildung für die Lipochrombildung ansprache, während bei den deutschen Vögeln dies erst durch die doppelte Quantität von F erreicht würde. In der graphischen Darstellung könnte dies leicht durch eine Senkung der Horizontalinie, die den Beginn der Lipochrombildung anzeigt, zum Ausdruck gebracht werden. Abb. 3 gäbe dann die entsprechenden Verhältnisse für die englischen Kanarienvögel wieder.

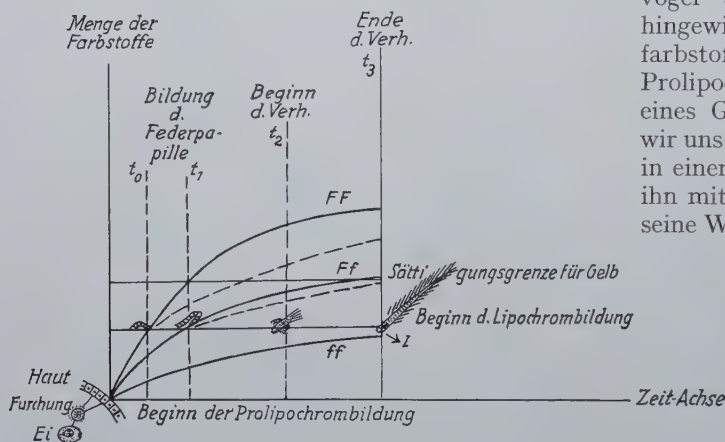


Abb. 3. Hypothetische Entstehung der gelben Farbe bei Kanarienvögeln englischer Herkunft.

Wir erkennen aus dieser graphischen Darstellung, daß sowohl für die FF -Kurve als auch die Ff -Kurve ausreichend Prolipochrom zum Zeitpunkt t_1 zur Verfügung steht, so daß die Bildung gelben Fettfarbstoffes bis zum Sättigungsgrade innerhalb der zur Verfügung stehenden Zeit vor sich gehen kann. Daher wären die Ff -Vögel englischer Rasse gelb, der „Weißfaktor“ rezessiv. Diese Auffassung macht aber eine weitere Erklärung notwendig, nämlich das Aufhören der Letalität der ff -Vögel. Aber auch diese Tatsache ergäbe sich aus der andern Struktur des Plasmas der englischen weißen Kanarienvögel. Für diese müßte eben die Prolipochromerzeugung der ff -Vögel ebenfalls eine reichlichere sein, wenn sie auch noch nicht den Grad erreichen mag, der für eine Lipochrombildung notwendig ist. Sie genügt jedoch, um die schädigenden Wirkungen des Prolipochrommangels aufzuheben. Die Strecke „ l “ in Abb. 1 und 3 wird damit zum Letalitätskoeffizienten. Bei den homozygoten,

englischen weißen Kanarienvögeln wäre dann der Betrag von „ l “ so klein, daß keine nennenswerte Letalität zur Beobachtung gelangt.

Meine Untersuchungen an Wellensittichen und andern Papageien haben nun gezeigt, daß für Papageien in der Tat die Vererbung des gelben Farbstoffes in der für die englischen Kanarienvögel soeben angenommenen Weise erfolgt⁴. Für eine so eng umgrenzte Gruppe, wie es die Kanarienvögel jedoch sind, erscheint es mir heute aber zweifelhaft, ob wir eine so verschieden geartete Reaktionsnorm des Plasmas annehmen dürfen. Es ist daher der Versuch berechtigt, noch nach einer andern Erklärung zu greifen. Eine Andeutung dieser zweiten Vorstellung findet sich bereits in meiner „Genetik der Kanarienvögel“⁸ S. 78f. Ich hatte bereits oben darauf hingewiesen, daß zur Bildung des gelben Fettfarbstoffes nicht nur das Vorhandensein von Prolipochrom, sondern auch die Anwesenheit eines Gelbkatalysators notwendig ist. Denken wir uns einen solchen nun ebenfalls als Erbfaktor in einem Chromosom lokalisiert und bezeichnen ihn mit dem Symbol G = Gelbfaktor, so würde seine Wirkung in den graphischen Darstellungen

Abb. 1 und 3 durch die gestrichelte Linie angedeutet sein. Es bedarf nun nur der Annahme, daß dieser Faktor G in einfacher wie doppelter Quantität keine unterschiedliche Wirkung hervorruft, demnach alternativ vererbt. Das Fehlen von G (also gg -) dürfte jedoch niemals zu einer Bildung von gelbem Fettfarbstoff führen. Damit wäre ebenfalls die rezessive Vererbung

der englischen weißen Kanarienvögel erklärt. Leider ist es mir noch nicht gelungen, bisher englische weiße Kanarienvögel mit sicherer, rezessiv weißer Vererbung nach Deutschland zu bekommen, so daß die Ansetzung von Versuchen zwecks Klärung dieser Phänomene noch unterbleiben mußte. Die Berichte über die Zuchtergebnisse mit englischen weißen Kanarienvögeln aus England lassen jedoch keinen Zweifel darüber, daß es sich bei den englischen, im Gegensatz zu den deutschen weißen Kanarienvögeln, um einen rezessiven, nicht letalen Weißfaktor handelt, oder anders ausgedrückt, daß es sich bei dem Gelbfaktor G um einen dominanten, nicht letalen Erbfaktor handelt, der in den deutschen Kanarienvögeln stets vorhanden ist, den englischen weißen Kanarienvögeln dagegen fehlt.

3. Der Rotfaktor R .

Der Rotfaktor ist ein in einem Chromosom lokalisierter Katalysator, der aus dem „Prolipo-

chrom“ roten Fettfarbstoff erzeugt. Dieser Katalysator ist dem Kanarienvogel von Hause aus fremd. Durch Verpaarung von männlichen Kapuzenzeisigen (Erbformel $RrGg$) mit gelben Kanarienneibchen (Erbformel $rrGG$) ist jedoch dieser Faktor auf die Bastarde in einfacher Quantität übertragen worden. Die Bastarde sehen „kupferrot“ aus. Die Farbe entspricht im OSTWALDSchen Farbenkreis der Gruppe 13. Diese Bastarde (Erbformel $RrGg$) erwiesen sich nun im männlichen Geschlecht als fruchtbar, und so konnte durch weitere Verpaarung von Bastardmännchen mit Kanarienneibchen (Erbformel $rrGG$) eine neue erbliche Farbenrasse der Kanarienvögel gezüchtet werden, die als erbliche orangerote Kanarienne (Erbformel $RrGG$) bekannt geworden ist (OSTWALDScher Farbenkreis, Gruppe 08). Aus der Entstehungsweise dieser Rasse geht bereits hervor, daß sie im Rotfaktor heterozygot ist und sein muß. Es ist daher nicht zu verwundern, daß es reinzüchtende orangerote Kanarienvögel noch nicht gibt und solange nicht geben kann, als es nicht gelingt, fruchtbare Weibchen von Kapuzenzeisigabstammung zu erzielen, welche ebenso wie die Männchen den R -Faktor besitzen.

Das Ziel der Kanarienzüchter ist nun jedoch nicht, einen orangeroten reinzüchtenden Kanarienvogel zu erzielen, sondern eine rote Kanarienvogelrasse zu schaffen. Meine bisherigen Erfahrungen auf diesem Gebiete haben mir gezeigt, daß dieses nur möglich ist, wenn es gelingt, den R -Faktor von dem G -Faktor zu trennen. Dafür ist die erste Voraussetzung der im Rotfaktor homozygote orangerote (?) Kanarienvogel ($RRGG$), ferner aber eine Kanarienvogelrasse, der der G -Faktor fehlt. Wir erkennen daher, wie wichtig die Lösung der im vorigen Abschnitt angeschnittenen Frage der Erbstruktur der englischen weißen Kanarienvögel ist. Der einfachere Weg der Rückkreuzung der $RrGg$ -Bastardweibchen mit dem Kapuzenzeisig ($RRGg$) ist leider nicht gangbar, da die ersteren unfruchtbare Intersexe sind. Kapuzenzeisigweibchen sind leider im Handel nicht zu bekommen.

4. Der Hauptscheckungsfaktor C.

Der wilde Kanarienvogel ist grün mit vielen Beimischungen von Schwarz und Braun. Die Federn auf Kopf und Rücken zeigen dunkle Schaftstriche. Die Handschwingen und Steuerfedern sind schwarz. Diese dunklen Farbentöne

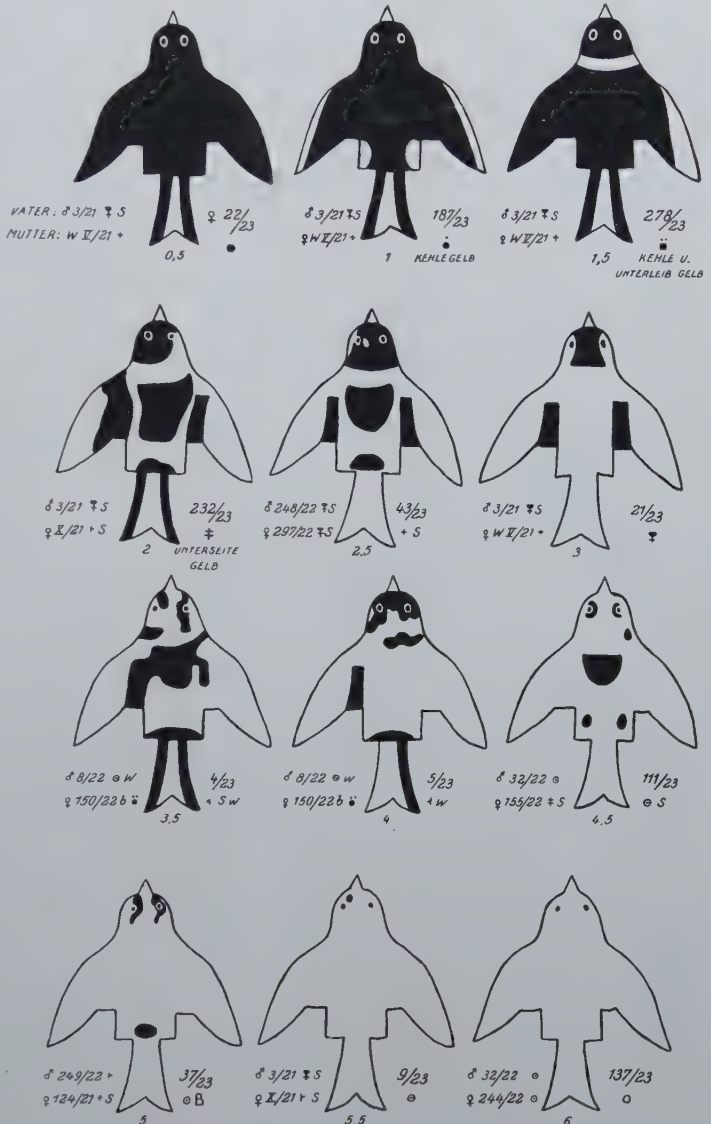


Abb. 4. 12 Scheckungsstufen des Kanarienvogels (n. Duncker).

rühren von der Einlagerung von Melaninen in den Markzellen und der Rindenschicht der Feder her. Dort, wo diese Körnchen dichter gehäuft sind, ist die Feder dunkler, dort, wo sie weniger dicht liegen, heller. Abgesehen davon können wir aber schwärzliche und bräunliche Farbentöne unterscheiden. Die ersteren Farbstoffe

sind stäbchenförmig und werden *Eumelanin* genannt, die letzteren sind rundlicher und heißen *Phaeomelanine*. Beide verdanken ihre Entstehung dem Vorhandensein von Chromogenen („Promelaninen“), die an sich farblos sind, aber bei Anwesenheit bestimmter Ausfärber (Katalysatoren) zu Melaninen oxydieren können.

Nun hängt aber auch die Entstehung der Promelanine von besonderen Erbfaktoren ab. Diese bestimmen die Menge des erzeugten Promelanins und daher indirekt die Menge des entstehenden Melanins. Die Promelanine verteilen sich nun aber bei den Kanarienvögeln nicht gleichmäßig über das ganze Gefieder, sondern es scheinen gewisse Bezirke der Haut, wie Scheitel, Augestreif, Wange, Brust, Flanken, Sattel, Armschwingen, Schulter, Bürzel und äußere Steuerfedern von dem eindringenden Promelanin besonders bevorzugt zu werden. Diese Stellen oder wenigstens einige von ihnen sind denn auch bereits gefärbt, wenn nur wenig Promelanin zur Verfügung steht. Ist nun mehr Promelanin vorhanden, so fließen die einzelnen Melaninbezirke zusammen, ist dagegen wenig Promelanin gebildet, so bleiben große Zonen der Haut melaninfrei, und die gelbe oder weiße Grundfärbung des Gefieders tritt in die Erscheinung. Solche Vögel nennen wir gescheckt. Abb. 4 zeigt 12 Scheckungsstufen, von denen die ersten drei vom Züchter gemeinhin als „grün“ oder „dunkel“ bezeichnet werden, die vierte wird „schwerbunt“ oder „dunkelscheck“ genannt, die nächsten zwei Stufen heißen „Schwal-

ben“, dann folgen zwei Gefiederstufen unter der Bezeichnung „Halbschwalben“, und drei Stufen mit der Benennung „Gezeichnet“, die letzte Stufe, die außer im Gefieder kein Melanin mehr aufweist, nennt der Züchter „reingelb“.

Beifolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Paarungen zum Scheckungsproblem, die ich in den Jahren 1922—1923 anstellte¹¹.

Die Analyse dieser Paarungen ergab das Vorhandensein eines „Hauptscheckungsfaktors C“, der für die „grünen Vögel“ stets, für die „Schwerbunten“ teilweise als homozygot vorhanden anzusprechen ist. Die helleren „Schwerbunten“, die „Schwalben“ und „Halbschwalben“ sowie die dunkleren „Gezeichneten“ können als heterozygot in C angenommen werden, alle „reingelben Vögel“, die meisten „Gezeichneten“ und die sehr hellen „Halbschwalben“, ja sogar „Schwalben“ können dagegen in die Rubrik der cc-Vögel (fehlendes C) eingereiht werden. Daraus ergibt

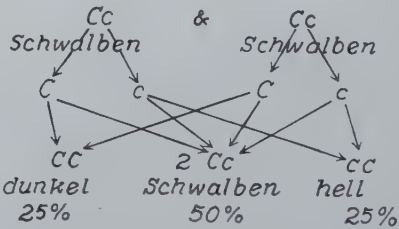


Abb. 5. Mendelschema für den Hauptscheckungsfaktor C.

Übersicht über die Paarungen des Zuchtjahres 1922 und 1923 zum Scheckproblem.

Paarungen	Rein-gelb	Ge-zeichnet	Halb-schwalbe	Schwal-be	Schwer-bunt	Grün
6 mit 6	39	18	1	2	—	—
6 mit 5	6	4	3	3	—	—
5 mit 5	2	5	2	1	1	1
6 mit 4	6	2	7	7	—	—
5 mit 4	—	3	1	2	—	—
4 mit 4	1	—	1	2	1	2
6 mit 3	22	16	4	16	4	—
5 mit 3	4	5	2	7	1	3
4 mit 3	6	8	2	13	1	6
3 mit 3	17	10	7	21	4	20
6 mit 2	—	1	—	1	—	—
5 mit 2	1	5	2	7	1	2
4 mit 2	—	—	2	—	2	2
3 mit 2	—	2	1	3	3	4
6 mit 1	—	2	8	10	1	—
5 mit 1 bzw. 0,5	—	1	12	35	6	3
4 mit 1 bzw. 0,5	—	3	4	5	—	10
3 mit 1 bzw. 0,5	—	4	4	14	3	25
2 mit 1	—	—	1	4	—	1
Summe	104	89	64	153	28	79

Summe 517.

sich für die Paarung zweier Schwalben das einfache Mendelschema für intermediäre Vererbung.

Man vergleiche hierzu die „3 mit 3“-Paarung in obiger Tabelle. Bilden wir uns aus dem Versuchsergebnis von insgesamt 79 Jungvögeln die sogenannten Quartile, d. h. vierteln wir die Nachkommenschaft, so umfaßt das Quartil der hellen Gruppe die 17 „Reingelben“ und noch knapp 3 „gezeichnete“ Vögel (Summe = 20 cc-Vögel), die beiden mittleren Quartile umfassen den Rest der „Gezeichneten“ (7), die „Halbschwalben“ (7), „die Schwalben“ (21) und 6 „Schwerbunte“ (Summe = 41 Cc-Vögel), das Quartil der dunklen Gruppe umfaßt den Rest der „Schwerbunten“ (3) und die 17 „Grünen“ (Summe = 20 CC-Vögel). Mit dieser Interpretation steht ferner im Einklang, daß in keiner der Paarungen, in denen der eine Elter ein „Reingelber“, also sicherer cc-Vogel, auftritt, sich in der Nachkommenschaft ein „grüner“ Vogel, also sicherer CC-Vogel befindet, und daß umgekehrt in allen Nachkommenschaften eines grünen CC-Vogel kein „rein gelber“ cc-Vogel

vorkommt. Von Interesse ist ferner die Paarung „6 mit 3“, die eine offenbare Aufspaltung in 50% cc-Vögel und 50% Cc-Vögel zeigt, wie auch die Paarung „3 mit 1 bzw. 0,5“, die der Theorie entsprechend in 50% Cc-Vögel und 50% CC-Vögel aufspaltet.

5. Die Nebenscheckungsfaktoren A und B.

Wenn nun auch im allgemeinen die drei Gruppen „Dunkel, Schwalben, Hell“ sich aus der intermediären Vererbungsweise des C-Faktors in ihrem zahlenmäßigen Auftreten erklären lassen, so weist die Variationsbreite der einzelnen Gruppen schon darauf hin, daß noch weitere Erbfaktoren im Spiele sein müssen, die zwar hinter C in dem Ausmaß ihrer Wirkung zurückstehen, aber die helleren oder dunkleren Varianten innerhalb der drei Gruppen bestimmen. Diese Faktoren habe ich als die „Nebenscheckungsfaktoren A und B“ bezeichnet. Eine Anhäufung derselben führt stets zu den dunkleren Formen innerhalb der Hauptgruppe, eine Verminderung der Nebenfaktoren zu einer Aufhellung. Daraus ergibt sich die Möglichkeit der Überkreuzung der extremen Varianten der Hauptgruppen. Es ist durchaus möglich, daß ein CC-Vogel mit wenig oder gar keinen Nebenfaktoren einen helleren Scheckungsgrad zeigt als ein Cc-Vogel mit vielen Nebenfaktoren. Ebenso kann ein Cc-Vogel mit wenig Nebenfaktoren heller sein als ein cc-Vogel mit vielen Nebenfaktoren. Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht, wie sich nach meiner Erfahrung die Erbformeln auf die verschiedenen Scheckungsgrade verteilen.

Die Scheckung der Kanarienvögel rückt damit in die Kategorie der „polymer bedingten Eigenschaften“, für die generell hervorzuheben ist, daß sie durch Selektion so lange nach zwei Richtungen hin abgeändert werden können, bis sämt-

liche für diese Eigenschaft in Betracht kommenden Erbfaktoren in einem Individuum vereinigt oder aus demselben ausgemerzt sind. Aus dieser Auffassung geht nun aber hervor, daß die Bezeichnung der Faktoren A, B, C als Scheckungsfaktoren eigentlich etwas unglücklich gewählt ist, da man unter Scheckung im engeren Sinne ja nur die mittleren Stufen der Pigmentierung versteht. Richtiger wäre eine Bezeichnung der Faktoren nach ihrer physiologischen Bedeutung. Ich schlage deshalb den Namen „Promelaninfaktoren“ vor. Das Vorkommen solcher Promelaninfaktoren scheint ungeheuer weit im Tierreich verbreitet zu sein. LAUPRECHT¹³ und KRÖNING¹⁴ haben sie bei Rindern studiert, PAP¹⁵ an den Holländer Kaninchen, CASTLE und PHILLIPS¹⁶ an Ratten, ALLEN¹⁷ besprach

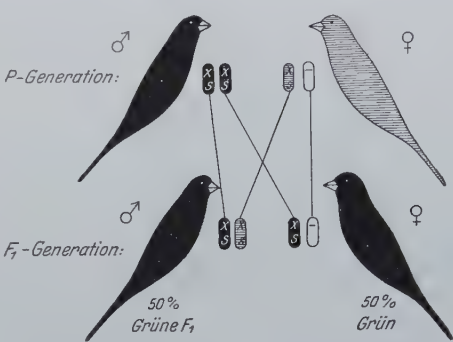


Abb. 6a. Isabellvererbung I. Grüner ♂ × Isabell ♀.

bereits 1914 die Beziehungen der Scheckungserscheinungen bei den verschiedensten Tiergruppen zueinander, wobei im wesentlichen die gleichen Gesichtspunkte wie oben hervorgehoben wurden.

6. Der Isabellfaktor.

Auch für den Isabellfaktor ist ein Hinweis darauf angebracht, daß es unzweckmäßig ist,

Erbformel	Beschreibung	Signum	Scheckung in Zahlen (vgl. schw. Tafel 5)
AABBCC	Wildling	W	0
AaBBCC	grün	●	0,5
AABbCC	grün mit Zeichen	●	1
AaBbCC, AAbbCC	grün mit Zeichen	●	1
AabbCC	grün/schwerbunt	●	1,5
AABBCc, AaBBCc	schwerbunt	⊕	2
AABbCc	schwerbunt/Schwalbe	⊕/+	2,5
AaBbCc	Schwalbe	+	3
AAbbCc, AABbCc	Schwalbe/Halbschwalbe	+/+	3,5
AabbCc, AaBbCc	Halbschwalbe/Gezeichnet	+/-	4 bzw. 4,5
AABbcc, AAbbcc	Gezeichnet	○	5 bzw. 5,5
AaBbcc, Aabbcc	Reingelb	○	6

die Erbfaktoren nach dem Erscheinungsbild (Phänotyp) statt nach ihrer physiologischen Wirkung zu benennen. Denn im Grunde ge-

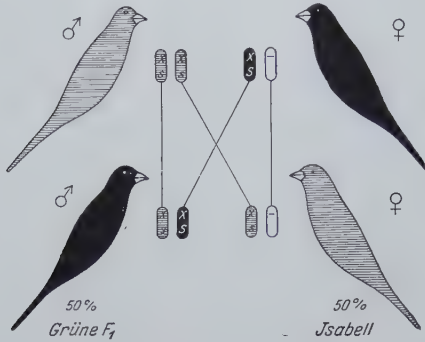


Abb. 6b. Isabellvererbung II. Isabell ♂ × Grüner ♀.

nommen hat der Isabellfaktor mit der Ausbildung einer Isabellfarbe, d. i. einer braunen

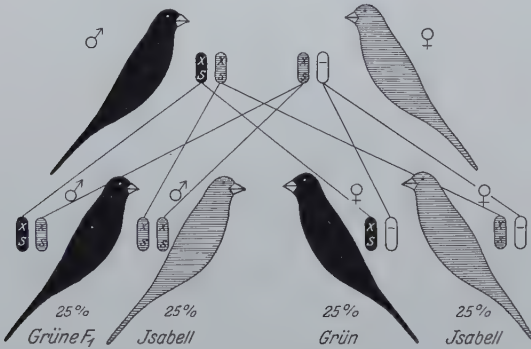


Abb. 6c. Isabellvererbung III. F_1 — ♂ × Isabell ♀.

Farbe (Phäomelanin) nichts zu tun. Die Isabellfarbe zeigt bei Kanarienvögeln vielmehr an, daß

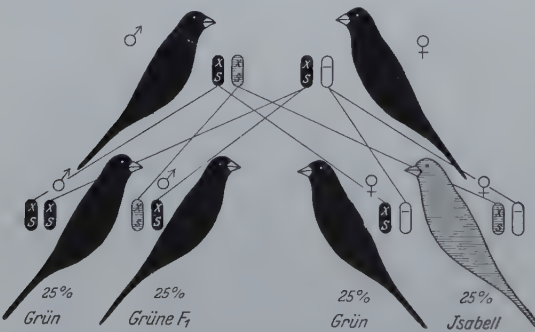


Abb. 6d. Isabellvererbung IV. F_1 — ♂ × Grüner ♀.

der hier zu besprechende Faktor zum Ausfall gekommen ist. Es handelt sich um den Ausfärber für Eumelanine. Dieser *Eumelanin-*

ausfärber hat sich als ein geschlechtsgebundener Faktor erwiesen, wie von MISS DURHAM und MISS MARRYATT bereits 1908 exakt nachgewiesen wurde, nachdem von NOORDUYIN ein solcher Zusammenhang bereits vorher formuliert worden war¹⁸. Als Symbol habe ich für diesen Ausfärber den Buchstaben S gewählt. Die Isabellvererbung läßt sich dann leicht durch folgende Mendelschemata zur Darstellung bringen.

Der Fall der Isabellvererbung hat demnach eine sehr einfache Erklärung gefunden. Die Erscheinung beruht darauf, daß der Ausfärber für Eumelanine S seinen Sitz im Geschlechtschromosom hat, oder anders ausgedrückt, mit dem männlichen Geschlechtsaktivator X gekoppelt ist. Die ersten Isabellen sind dadurch entstanden, daß in einem Geschlechtschromosom eines Kanarienvogels der S-Faktor zum Ausfall gekommen ist. War dieser Vogel ein Weibchen, so mußte sich dieser Ausfall sofort zeigen, da ja die Weibchen bei den Vögeln (*Abaxastyp*) nur ein Geschlechtschromosom besitzen, war es ein Männchen, so zeigte dieser Vogel zwar äußerlich keine Veränderung, wohl aber erzeugte er mit einem normalen Weibchen verpaart 25% isabellfarbene Weibchen. Stets mußte sich demnach ein erstes Auftreten von Isabellen im weiblichen Geschlecht zeigen. Darauf hat bereits 1909 der englische Kanarienzüchter GALLOWAY¹⁹ hingewiesen, indem er feststellte, daß die große Mehrzahl aller in der freien Natur vorkommenden Isabellfarbenaberrationen weiblichen Geschlechts seien. Es würde dieses darauf hinweisen, daß nicht nur bei den Kanarienvögeln, sondern auch bei vielen andern Vögeln der S-Faktor geschlechtsgebunden ist.

Es darf nun hier vor praktischen Züchtern nicht verschwiegen werden, daß bei der Isabellvererbung doch noch Schwierigkeiten für die restlose Erklärung bestehen. Bei Paarung II (Isabell-Männchen und grüne Weibchen) dürfen nach der Theorie nur grüne Männchen und isabellfarbene Weibchen auftreten. Die Versuche von MISS DURHAM haben nun aber gezeigt, daß bei dieser Paarung in etwa 10% der Fälle grüne Weibchen und in 1% der Fälle Isabell-Männchen vorkommen. Es ist noch nicht gelungen, diese Ausnahmefälle einwandfrei zu erklären. Ich habe den Fall in meiner „Genetik der Kanarienvögel“ eingehend diskutiert, worauf ich hier nur verweisen kann.

7. Faktor für Hochgelb.

Man unterscheidet bei den Kanarienvögeln strohgelbe und hochgelbe Formen. Beide Typen

gehören im OSTWALDSchen Farbenkreis der Gruppe „04“ an. Sie unterscheiden sich lediglich durch die Intensität der Farbe, indem die strohgelben Formen den Untergruppen „ha“ bzw. „ka“, die hochgelben den Untergruppen „na“ und „oa“ zugehören. Eine Verschiebung im Farbenkreis nach der roten Seite des Spektrums bedeutet der Übergang von strohgelb zu hochgelb nicht. Hochgelb ist daher keine Übergangsstufe zu Orangerot, das in der OSTWALDSchen Farbenskala der Gruppe „08“ zugehört oder gar zum Kupferrot der Bastarde von Kapuzenzeisig und Kanarienvogel, das in die Gruppe „13“ eingereiht werden muß. Wenn wir demnach wohl mit Recht in der Verschiebung im OSTWALDSchen Farbenkreis nach Rot hin die Wirkung des Rotfaktors sehen und folgerichtig die kupferroten Bastarde mit der Erbformel $RrGg$, die orangeroten Kanarienvögel mit $RrGG$ belegen, so geht schon daraus, daß der Übergang von Strohgelb zu Hochgelb keinerlei Verschiebung im Farbenkreis bedeutet, hervor, daß der Rotfaktor mit der Hervorbringung der hochgelben Farben nichts zu tun hat. Nun ist es aber eine auffallende Erscheinung, daß die hochgelben Vögel nicht rein züchten, sondern stets wieder strohgelbe Vögel von ihnen abspalten (vgl. GULLOWAY¹⁹). Meine dahingehenden Versuche sind noch nicht abgeschlossen, jedoch scheint es mir nicht ausgeschlossen, daß wir es hier mit einer Verschiebung der Sättigungsgrenze für Gelb zu tun haben (vgl. Abb. 1 u. 3). Hochgelbe Farben werden vor allem in England geschätzt, aber auch in Deutschland haben diese Farbenvögel immer mehr Anklang gefunden, werden aber meist unter dem Namen „pirolgelb“ oder „zitrongelb“ gehandelt. Daß hierbei feine Farbennuancen noch unterschieden werden können, unterliegt keinem Zweifel. Das Zurückführen auf bestimmte Erbfaktoren ist jedoch noch nicht gelungen.

8. Lizardfaktoren.

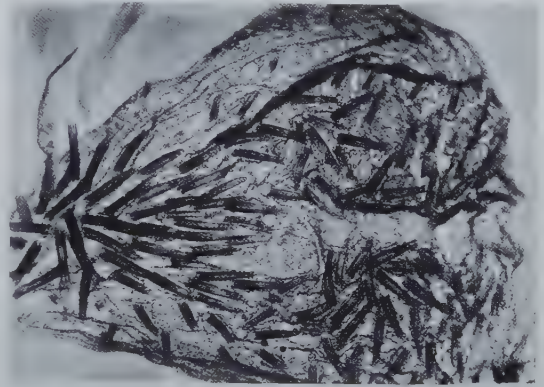
Die Lizardzeichnung besteht in einem völligen melaninfreien Scheitel und einer eidechsen-schuppenähnlichen Zeichnung der Rückenfedern. Nach den Untersuchungen von MISS DURHAM und meinen eigenen Versuchen handelt es sich hierbei offenbar um zwei verschiedene rezessive Faktoren. Das Material, das mir zur Verfügung steht, ist aber noch zu klein, um definitive Schlüsse daraus ziehen zu können. Kreuzungen von englischen reinen Lizards mit deutschen grünen Vögeln zeigte die verschiedensten Grade des Verschwindens der Lizardmerkmale. An-

dererseits habe ich auch bereits aus einer Paarung zweier Lizardbastarde ohne Lizardbezeichnung einen echten Lizard gezogen, was auf den rezessiven Charakter der Lizardfaktoren schließen läßt.

II. Faktoren, die mit der Federfärbung nichts zu tun haben.

1. Der Haubenfaktor H.

In der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts entstand in Nürnberger Zuchten eine Mutation, die in der Ausbildung einer Haube auf dem Scheitel der Kanarien bestand. In Kombination mit der Auswirkung eines *Federverlängerungs-* und *Verdichtungsfaktors D* hat dieser Haubenfaktor bei der englischen Rasse der „crested Norwich“ die große Radhaube erzeugt, die bis über die Augen



phot. H. Duncker

Abb. 7. Skalp eines ca. 3 Tage alten Haubenvogels.

herabfällt und fast den ganzen Kopf einhüllt. Bei den deutschen Haubenvögeln ist die Ausbildung der Haube eine sehr viel geringere, vererbt aber nach dem gleichen Prinzip wie die Radhaube der Norwichvögel.

Die Scheitelhaube kommt dadurch zustande, daß die Follikel der Scheitelfedern sich nicht von der Schnabelwurzel an dachziegelig decken, sondern sich um einen auf dem vorderen Scheitel befindlichen Punkt herum in einem Wirbel anordnen. Außerdem sind noch am Hinterkopf deutlich zwei seitlich stehende Wirbel zu erkennen. Abb. 7 gibt ein Photogramm des Skalps eines etwa 3 Tage alten Jungvogels mit Haube.

Die etwas verlängerten Federn bilden auf diese Weise eine vom Scheitel nach allen Seiten hin überfallende Holle, die nach hinten an beiden Seiten oft in zopfartige Bildungen ausläuft. Die Nackenpartie ist meist federlos. Beim voll-

ausgefiederten Vogel ist diese nackte Stelle nicht zu erkennen, weil sich die verlängerten Haubenfedern darüber legen. Wenn man aber das Köpfchen des Vogels nach vorn biegt, kann man an jedem Haubenvogel diese kahle Stelle bemerken. Bei schlecht ausgebildeter Haube tritt sie auch äußerlich in die Erscheinung, was zu der Meinung Veranlassung gab, daß Haubenvogelzucht leicht Kahlköpfe ergibt. Die Zuchten mit Haubenvögeln ergaben bei Paarung von „Haubenvogel mit Haubenvogel“ 170 Haubenvögel und 77 Glattköpfe. Alle 170 Haubenvögel erwiesen sich als heterozygot. Das Verhältnis der Haubenvögel zu den Glattköpfen war 2,2:1. Die Paarungen von „Haubenvögeln mit Glattköpfen“ ergaben 357 Haubenvögel und

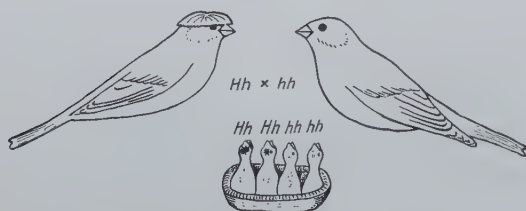


Abb. 8a. Vererbung der Haube I. Kreuzung von „Haubenvogel \times Glattkopf“.

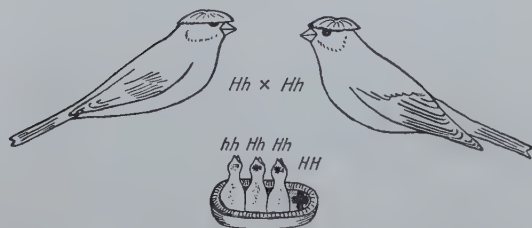


Abb. 8b. Vererbung der Haube II. Kreuzung von Haubenvogel \times Haubenvogel. Letalwirkung des Haubenfaktors.

403 Glattköpfe, demnach annähernd das Verhältnis 1:1. Ich schloß aus meinen Zuchten, daß das ganze Phänomen der Haubenvererbung dadurch zu erklären sei, daß die homozygoten Haubenvögel zwar im Keime angelegt werden, aber stets vor der Beringung (7. Tag) absterben. *Der Haubenfaktor ist demnach ein dominant-letaler Faktor.* Die Abb. 8a und b geben eine Darstellung der Vererbungsweise der Haube.

Darüber, wie die letale Wirkung des Haubenfaktors zustande kommt, sind die Untersuchungen noch nicht abgeschlossen. Offenbar sind es aber Wachstumsstörungen in der Scheitelhaut, welche hier eine Rolle spielen. Bei meinen fortgesetzten Paarungen von Haubenvögeln sind mir von Zeit zu Zeit Vögel vorgekommen, die

die Zeit der Beringung überlebten, dann aber regelmäßig eingingen, weil die Schädeldecke sich nicht schließen wollte und das Gehirn nur von einer dünnen federlosen Haut überzogen war. Einen dieser Vögel habe ich sogar bis zum Ausfliegen gebracht, dann ging er doch ein. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß diese Vögel homozygote Haubenvögel waren, die über das gewohnte Maß hinaus sich am Leben erhielten, schließlich aber doch eingehen mußten, weil der Faktor *H* in doppelter Quantität den Schädelschluß auf dem Scheitel verhinderte (s. auch unten).

Nun ist natürlich nicht einzusehen, warum der Faktor *H*, der in doppelter Quantität eine so tödliche Wirkung hat, nicht auch schon in einfacher Dosis eine schädigende Wirkung ausüben sollte. Das ist nun offenbar der Fall, woraus sich die Unterbilanz an Haubenvögeln bei der Paarung „Haubenvogel mit Glattkopf“ erklärt (357 Haubenvögel: 403 Glattköpfe, statt Verhältnis 1:1).

Um einen weiteren exakten Beweis für die Letalität des homozygoten Haubenfaktors zu erbringen, habe ich in den Jahren 1927 und 1928 ähnlich wie früher bei der Untersuchung des Weißfaktors genaue Zählungen darüber angestellt, wieviel Eier von jedem Weibchen je Gelege gelegt wurden, wieviel davon befruchtet waren, wieviel Embryonen im Ei abstarben, wieviel Junge den Beringungstag erlebten, wieviel flügge wurden. Diese Zählungen wurden getrennt für die Paarungen „Haube mit Haube“, „Haube mit Glattkopf“ und „Glattkopf mit Glattkopf“ vorgenommen. Die Ergebnisse seien in der folgenden Tabelle mitgeteilt:

Paarungsart	Eier	Davon befruchtet	Im Ei abgestorben	Vor der Beringung gestorben	Beringte Jungvögel
Haube mit Haube	104	82	30%	22%	47,5%
Haube mit Glattkopf	62	49	29%	10%	61%
Glattkopf mit Glattkopf	113	85	21%	18%	61%

Die Tabelle zeigt sehr deutlich das Absinken der beringten Jungvögel bei der Paarung Haube mit Haube um 21%, d. i. ca. 25% nach der Theorie, gegenüber den beiden andern Paarungen (47,5% gegen 61%). Die Tabelle zeigt jedoch noch mehr. Die Zahl der im Ei abgestorbenen Embryonen zeigt bei den ersten beiden Paarungen keinen wesentlichen Unterschied. (29 bzw. 30%). In den ersten Lebenstagen nach

dem Schlüpfen sterben bei Paarung „Haube mit Haube“ dagegen erheblich mehr als bei der Paarung „Haube mit Glattkopf“. Offenbar wirkt sich der doppelte Haubenfaktor (HH) erst nach dem Schlüpfen aus. Ferner beobachten wir bei den Paarungen „Glattkopf mit Glattkopf“ ein ziemlich gleichmäßiges Absterben von Embryonen und Jungvögeln in den ersten 7 Tagen. Es sind dies die Schwächlinge, deren Prozentsatz in meinen Zuchten naturgemäß höher sein muß als normal, da meine Paarungen ja nicht immer eine Selektion der kräftigsten Elternvögel bedeuten. Vergleichen wir aber nun das Ergebnis der Paarung „Glattkopf mit Glattkopf“ und „Haube mit Glattkopf“, so erkennen wir, daß das Endergebnis zwar dasselbe ist (61% beringter Jungvögel), daß jedoch bei der Paarung „Haube mit Glattkopf“ erheblich viel mehr Embryonen im Ei absterben als Jungvögel nach dem Schlüpfen. Ich sehe hierin die Wirkung des Haubenfaktors, der die konstitutionellen Schwächlinge auf einer früheren Stufe der Entwicklung zum Absterben bringt. Der Haubenfaktor der Kanarienvögel bewirkt in einfacher Quantität die Aufrichtung der Scheitelfedern zu einer Haube und merzt die konstitutionellen Schwächlinge in höherem Maße aus, in zweifacher Quantität verurteilt er den Jungvogel zum Tode.

Für den praktischen Züchter ergibt sich daraus die Regel, die „Paarung Haubenvogel mit Haubenvogel“ zu vermeiden. Die Paarung „Haubenvogel mit Glattkopf“ ist dagegen unbedenklich, da die Zahl konstitutionell kräftiger Jungvögel dadurch nicht wesentlich beeinflusst wird. Daß bei dieser Paarung die Schwächlinge bereits im Ei absterben, kann eher als ein Vorzug angesehen werden, da sie dann keine falschen Hoffnungen mehr erwecken.

2. Der Schnabelwucherungsfaktor k .

Aus Paarungen von „Haubenvögeln mit Haubenvögeln“ entstanden mitunter Formen mit eigentümlichen Wucherungen am Grunde des Oberschnabels. Weiterzüchtung zeigte, daß es sich um eine rezessiv vererbende Erbeschaft handelte. Da sie bisher nur bei Paarungen von „Haubenvögeln mit Haubenvögeln“ zur Beobachtung kam, muß gefolgert werden, daß dieser rezessive Schnabelwucherungsfaktor k mit dem Haubenfaktor H gekoppelt ist und die Entstehung der Schnabelwucherung nur infolge eines Crossing-overs möglich wurde:

a) Kreuzung ohne Crossing-over:

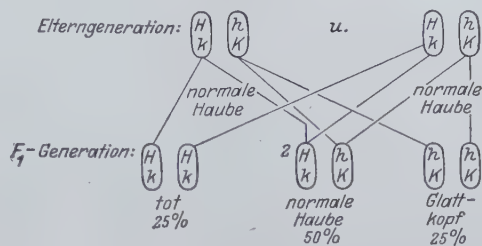


Abb. 8 a. Kreuzung zweier Haubenvögel ohne Crossing-over.

Schnabelwucherungen können nicht auftreten.

b) Crossing-over im männlichen Geschlecht.

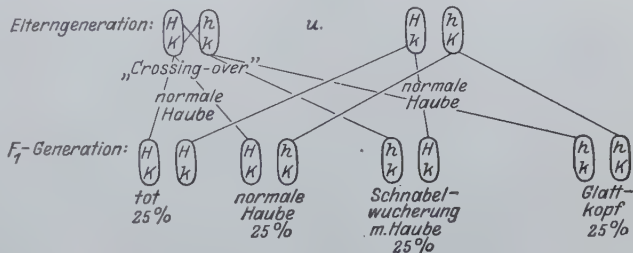


Abb. 8 b. Kreuzung zweier Haubenvögel mit Crossing-over.

Eine Weiterzüchtung der Formen mit Schnabelwucherung ist mir leider noch nicht gelungen. Sämtliche Jungvögel gingen ein, und zwar infolge mangelnden Schlusses der Schädeldecke, eines Mangels, den ich bereits bei der Besprechung des Haubenfaktors besprochen habe. Dies legt aber nun wieder den Gedanken nahe, daß die letale Wirkung des Haubenfaktors H unter Umständen eben nur auf einem Zusammenwirken mit dem mit ihm gekoppelten Schnabelwucherungsfaktor k beruht. Völlige Klarheit ist erst durch Weiterzüchtung dieses Faktors und Übertragung auf „Glattköpfe“ zu erwarten.

3. Friséefaktor.

Er ruft die Kräuselung der Federn hervor. Offenbar gibt es hier ebenfalls mehrere Faktoren. Kreuzungen von frisierten Vögeln mit nicht-frisierten haben stets ein Verschwinden der Kräuselung zur Folge. Der oder die Friséefaktoren sind daher sicher rezessiv. Der sehr verschiedene Grad der Kräuselung in der weiteren Nachkommenschaft läßt auf Polymerie schließen. Zweifellos ist bei der Züchtung von Frisées Selektionszüchtung durchaus am Platze. Eigentümlich ist die Korrelation zwischen Federkräuselung und „Geierhaltung“, worunter man

das Vorstrecken des Halses und Kopfes sowie Andrücken des Schwanzes an das Sprungholz im erregten Zustand versteht. Allerdings zeigen nicht alle Rassen des Kanarienvogels diese Korrelation, z. B. nicht der „Pariser Trompeter“, wohl aber die Frisées von Roubaix, die Wiener, Münchner und Schweizer Frisées. Andererseits ist es auch gelungen, Geierhaltung ohne Federkräuslung herauszuzüchten (Münchner „Gestaltskanarie“ und „Berner Kanarienvogel“). Alle Frisées sind große Vögel von 17 cm Länge und darüber. Genauere Untersuchungen über diese Faktoren liegen noch nicht vor.

4. Riesenwuchs.

Auch diese Erbeigenschaft ist wahrscheinlich polymer bedingt. Kreuzungen von Yorkshires von 20 cm Länge mit Kanarienvögeln von 12 cm Länge ergaben intermediäre Bastarde von 14 bis 17 cm Körperlänge (Schnabelspitze bis Schwanzspitze). In der F_2 -Generation ergibt sich ein starkes Variieren, ohne daß es mir bisher gelang, die extremen Größen von 20 cm wieder herauszuzüchten.

5. Gesangsvererbung.

Freunden der Kanarienzucht fällt es beim Lesen obiger Zeilen vielleicht auf, daß ich mich über die *Vererbung des Kanariengesanges* vollkommen ausgesprochen habe, obwohl doch dem deutschen Züchter gerade dieser Punkt am meisten am Herzen liegt. Die Ursache ist darin zu suchen, daß wir bezüglich des Gesanges noch keinerlei exakte Methoden haben, um die Erbllichkeit der Gesangsfaktoren nachzuprüfen. Die dafür notwendigen Isolationsräume sind für einen einzelnen Züchter nicht zu beschaffen. Der Versuch einer Organisation innerhalb der Kanarienzüchterverbände scheiterte in den ersten Anfängen. Immerhin ist von vornherein anzunehmen, daß die Gesangesbegabung des Kanarienvogels eine sehr komplex bedingte Eigenschaft ist, die sich aus erblichen und nicht erblichen Faktoren zusammensetzt. Ein streng durchgeführter Isolationsversuch lehrte mich, daß isoliert aufgezogene Jungvögel sich nicht zum Gesang durchdrängen und über Locktöne und wenig melodiöses Gezitscher etwa drei- viertel Jahr hindurch nicht hinauskamen, daß sie aber innerhalb von vier Wochen nach Vereinigung mit gesangesfreudigen Artgenossen deren Gesang übernahmen und nicht wieder verloren. Dies würde bedeuten, daß der Gesang als solcher nicht erblich ist, sondern jedesmal

neu erlernt werden muß, wenn auch die Veranlagung dazu erblich sein mag. Daß diese Veranlagung sich aus einer größeren Zahl von Erbfaktoren teils morphologischen (Ausbildung des Gesangsapparates — der Syrinx) teils psychischen (Nachahmungstalent, rhythmisches Gefühl, Sinn für Tonreinheit und Harmonie) Charakters ähnlich wie beim Menschen zusammensetzt, dürfte ohne weiteres verständlich sein. Durch Häufung günstig wirkender Erbfaktoren in seinem Stamm wird daher der Züchter am besten einen Einfluß auf den Gesang gewinnen können. *Die Gesangeszucht ist demnach durchaus auf dem richtigen Wege, wenn sie Selektion treibt.* Die wissenschaftliche Forschung dürfte demnach auf dem Gebiete der Gesangeszucht kaum Gelegenheit haben, ganz neue Wege zu weisen, was auf dem Gebiet der Gestalts- und Farbenzucht durchaus der Fall gewesen ist.

Literatur.

¹ DUNCKER, H.: Kurzgefaßte Vererbungslehre für Kleinvögel-Züchter unter besonderer Berücksichtigung der Kanarienvögel und Wellensittiche. Leipzig: Dr. F. Poppe 1929.

² GOLDSCHMIDT, R.: Physiologische Theorie der Vererbung. Berlin: Julius Springer 1927.

³ DUNCKER, H.: Der Ausfall des Fettfarbstoffes usw. bei Kanarienvögeln und Wellensittichen. Z. Abstammungslehre **45** (1927). — Derselbe: Das Wesen der Erbfaktoren. Abh. Nat. Ver. Bremen **26**, H. 3 (1928).

⁴ WINKLER, H.: Über die Rolle von Kern und Protoplasma bei der Vererbung. Ber. d. 3. Jahresversammlg. d. Dtsch. Ges. f. Vererbungswiss. München Sept. 1923.

⁵ KOSWIG, C.: Über die veränderte Wirkung von Farbgenen des *Platyopocilus* in der Gattungskreuzung mit *Xiphophorus*. Z. Abstammungslehre **50** (1929).

⁶ HALDANE, J. B. S.: The comparative genetics of colour in rodents and carnivora. Biol. Rev. Cambridge philos. Soc. **1927**, 2.

⁷ NACHTSHEIM, H.: Die Entstehung der Kanarienenrassen im Lichte ihrer Genetik. Z. Tierzüchtg **14**, H. 1.

⁸ DUNCKER, H.: Genetik der Kanarienvögel. Bibliogr. Genetica IV. 's Gravenhage: Martinus Nijhoff 1928.

⁹ PUNETT, R. C.: Heredity in Poultry. London 1923.

¹⁰ SCHMALFUSS, H. und H. WERNER: Chemismus der Entstehung von Eigenschaften. Z. Abstammungslehre **41** (1926).

¹¹ DUNCKER, H.: Vererbungsversuche an Kanarienvögeln. III. Haubenfaktor, Weißfaktor, Scheckungsfaktor. J. Orn. **72** (1924).

¹² NOORDUYIN, C. L. W.: De witte kanarie. Onze geveugelde Zangers. Sept. 1924.

¹³ LAUPRECHT, E.: Über die Scheckung des

schwarzbunten Niederungsrindes und ihre Vererbung. Z. Abstammungslehre **40** (1926).

¹⁴ KRÖNING, F.: Über die Modifikabilität der Säugerscheckung. Z. Abstammungslehre **35** (1924).

¹⁵ PAP, E.: Über Vererbung von Farbe und Zeichnung bei den Kaninchen. Z. Abstammungslehre **26** (1921).

¹⁶ CASTLE, W. E. and John C. PHILLIPS: Piebald Rats and Selection. Washington D. C. 1914.

¹⁷ ALLEN, G. M.: Pattern development in mammals and birds. Amer. Naturalist **48** (1914).

¹⁸ DURHAM, F. M. and D. C. E. MARRYATT: Note on the inheritance of sex in Canaries. Rep. Evol. Comm. **4** (1908). — Dieselbe: Sex-Linkage and other genetical phaenomena in Canaries. J. Genet. **17** (1926). — NOORDUYIN, C. L. W.: Die Erbllichkeit der Farben bei Kanarienvögeln. Arch. Rassenbiol. **1908**.

¹⁹ GALLOWAY, A. B.: Canary Breeding. A partial Analysis of Records from 1891—1909. Biometrika (Lond.) **7** (1909).

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Müncheberg.)

Zur Technik der künstlichen Kreuzung bei Weiden (*Salix*).

Von **Wolfgang von Wettstein-Westersheim**.

Bei unseren Weiden ist zweifellos auf dem Wege der Kombinationszüchtung noch eine ganz wesentliche Steigerung des Ertrages und noch mehr der Qualität möglich. Das geht schon aus den

periode vernichten. Große Schwierigkeiten entstehen auch durch die kurze Dauer der Keimfähigkeit der Samen, die unmittelbar nach der Reife ausgesät werden müssen.



Abb. 1. Künstliche Weidenkreuzung.
♀ *Salix alba vitellina* × ♂ *Salix purpurea*. (In Blüte.)



Abb. 2. ♀ *Salix viminalis* × *Salix daphnoides*.
(Mittlerer Zweig in Leitungswasser, die anderen beiden Zweige in Knopscher Nährlösung herangezogen.)

theoretischen Untersuchungen von HERIBERT NILSSON ohne weiteres hervor. Die Technik der Kreuzung und der Sämlingsaufzucht bereitet aber bei den Arbeiten im größeren Maßstabe Schwierigkeiten. Vor allem ist die Isolierung der weiblichen Pflanzen nicht immer leicht, schon wegen der Stürme und der häufigen Regen im Frühjahr, und ebenso kann unter Umständen der Frost die Arbeiten einer ganzen Arbeits-

Alle diese Schwierigkeiten lassen sich im wesentlichen dadurch beseitigen, daß man bei beginnendem Safttreiben die Blütenzweige abschneidet und weiterhin in einem Gefäß mit Wasser kultiviert. Ich habe mit dieser Methode bereits eine ganze Reihe von Kreuzungen ausgeführt. Abb. 1.

Dagegen ist es unzweckmäßig, diese Weidenzweige in feuchter Erde oder feuchtem Sand wie

einen gewöhnlichen Steckling zu behandeln, da dann zwar die Bewurzelung erfolgt und auch die Blätter austreiben, die Blütenkätzchen aber im



Abb. 3. ♀ *Salix purpurea* × *viminialis* × ♂ *Salix daphnoides*.
(Mittlerer Zweig unbefruchtet.)

allgemeinen abfallen. Die einfach in Wasser gesteckten Zweige entwickeln die Blüten, und es läßt sich ohne jede Schwierigkeit die Bestäubung

vollziehen, und ebenso reifen dann die Samen vollkommen normal aus. Auch diese Zweige bewurzeln sich dann weiterhin und treiben Blätter. Sobald die Bewurzelung erfolgt ist, wird am besten statt Wasser in die Kulturgefäße eine Knopsche Lösung gegeben. Wie Abb. 2 zeigt, besteht zwischen Zweigen, die sich in einer Nährlösung befinden, und solchen in Leitungswasser ein beträchtlicher Unterschied in der Entwicklung und der Ernährung der reifenden Samen.

Die Samen reifen in etwa 17—24 Tagen und können, wenn man die Zweige kurz vor der Reife wieder einbeutelnd (Pergamenttüten), ohne Verlust aufgefangen werden. Die Samen werden alsbald ausgesät und keimen bei genügender Feuchtigkeit und Lichtintensität sofort. In einem Falle waren die Cotyledonen schon nach 3 Stunden entfaltet. Die Samen müssen vollkommen unbedeckt auf der Erde liegen, auch die geringste Bedeckung verhindert die Keimung.

Man kann diese Methode auch benutzen, um im Freien abgeblühte Zweige mit weiblichen Kätzchen jederzeit zu ernten und dann in Ruhe im Gewächshaus die Samenreife abzuwarten. Sehr gut ist diese neue Methode auch dazu geeignet, um Weidenarten, die zu ganz verschiedenen Zeiten blühen, zu gleichzeitigem Blühen zu bringen; man braucht dann nur je nach Bedarf die Zweige kühl oder warm zu halten. Abb. 3.

Wahrscheinlich wird diese Methode auch für Kreuzungen von Pappelarten (*Populus*) verwendbar sein.

Kurt von Rümker zum 70. Geburtstage.

Von O. Appel, Berlin-Dahlem.

Am 23. Juli d. J. vollendet Geheimrat Prof. Dr. Dr. h. c. KURT VON RÜMKER sein 70. Lebensjahr, ein Tag, an dem sich das Gedenken vieler nach Emersleben richtet, um wenigstens im Geiste sich denen anzuschließen, die als Vertreter der praktischen Landwirtschaft und der Wissenschaft persönlich erscheinen werden, um dem Jubilar die herzlichsten Glückwünsche darzubringen.

Mit stolzer Freude sehen alle interessierten Kreise auf ihren nunmehr 70jährigen Fachgenossen, der den größten Teil unserer modernen Landwirtschaft nicht nur mit erlebt, sondern mit entwickelt hat. Die Freude ist um so größer, als er nicht nur in körperlicher und geistiger Frische unter uns weilt, sondern weil er

auch heute noch der Führer ist, der er in seinem bisherigen Leben uns war. Als er in seiner Jugend die praktische Landwirtschaft erlernte, die ihm Familienerbteil war, hatte er wohl zunächst im Auge, wie sein Vater seine Kenntnisse auf eigener Scholle zu verwerten. Aber die ganze Lage der Landwirtschaft in damaliger Zeit hat ihn bestimmt, die wissenschaftliche Laufbahn zu ergreifen und damit einer von denen zu werden, die an dem großen Aufschwung, den unsere Landwirtschaft in den letzten 50 Jahren genommen hat, an führender Stelle teilgenommen haben.

Schon die praktische Ausbildung und der Gang seiner Studien, die er in Halle, Poppelsdorf und Hohenheim absolvierte, zeigen das

Bestreben, seine Ausbildung vielseitig zu gestalten, und diese Vielseitigkeit ist eine von den Grundlagen für seine zahlreichen Lebenserfolge. Mit seiner Dissertation „Die Veredelung der vier wichtigsten Getreidearten“, mit der er in Halle im Jahre 1886 promovierte, gab er seiner Arbeit eine Spezialrichtung, die er durch seine Habilitation in Göttingen mit der Arbeit „Anleitung zur Getreidezucht“ weiter vertiefte. Aber er ist stets weit davon entfernt geblieben, ein einseitiger Spezialist zu werden. Wie alle Spezialisierung nur auf dem Boden umfassender und allgemeiner Studien fruchtbar werden kann, so zieht sich auch bei von RÜMKER wie ein roter Faden durch seine ganze wissenschaftliche Betätigung die vielseitige Arbeit auf dem Gesamtgebiete des Pflanzen- und

Ackerbaues, und wenn man die Liste seiner zahlreichen Veröffentlichungen durchgeht, so findet man neben seinen Züchtungsarbeiten in fast gleichem Ausmaße solche über Ackerbau und speziellen Pflanzenbau sowie die mit hineinspielenden Fragen der Betriebslehre. Nicht weniger wichtig sind auch seine zahlreichen Arbeiten über Unterrichts- und Versuchswesen sowie seine Stellungnahme zu allgemeinen Fragen der Land- und Volkswirtschaft.

Außer seiner Tätigkeit als Forscher gab ihm seine Berufung als ordentlicher Professor nach Breslau und später nach Berlin Gelegenheit, auch als akademischer Lehrer aufzutreten, und wer jemals als sein Schüler in seinen Vorlesungen gesessen hat oder als Hörer seinen Vorträgen beiwohnte, der weiß, wie er seinen akademischen Beruf von der idealen Seite auffaßte, die in dem akademischen Lehrer den aufrechten Diener der Wahrheit sieht.

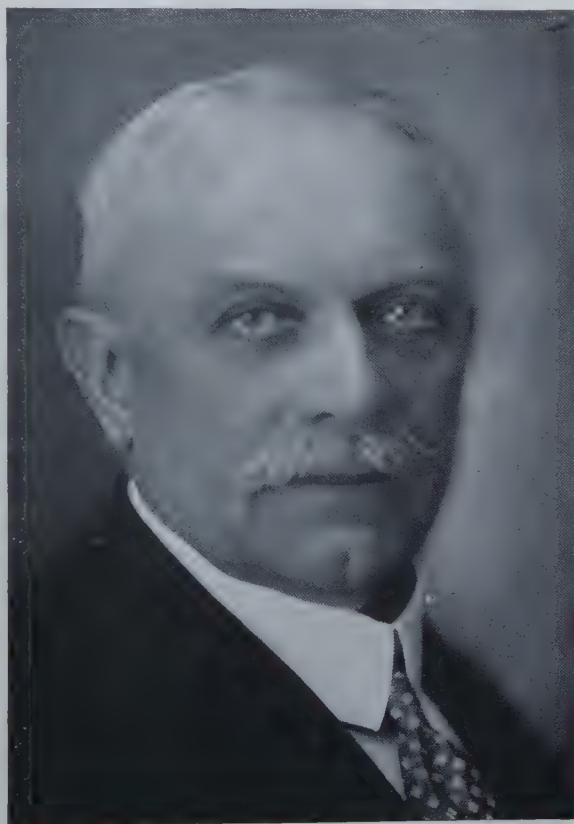
Seine Klarheit des Denkens und seiner Darstellungsweise sowie die Unentwegtheit, mit der er seine Überzeugung stets vertreten hat, sind wohl mit der Grund dafür, daß seine Forschungsergebnisse sich in den weitesten Kreisen verbreiteten.

Aber auch über seinen engeren Beruf als Forscher und Lehrer hinaus hat er zeit seines Lebens sich dem allgemeinen Wohle der deutschen Landwirtschaft gewidmet; dafür zeugt seine langjährige intensive Mitarbeit in der

Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft und der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht. Wenn er trotz seiner großen Erfolge als Forscher und Lehrer vorzeitig sein Lehramt aufgegeben hat, so geschah dies deshalb, weil er die Schaffung der Versuchsmöglichkeiten, wie er sie für unbedingt notwendig hielt, in Berlin nicht erreichen konnte. Seine Tätigkeit, die er nach seinem Rücktritt in eigenen Betriebe entfaltete, zeigt deutlich, wie recht er mit diesem Schritt getan hat; denn vieles von dem, was er seitdem geleistet hat, würde er unter den beengten Verhältnissen in Berlin nicht haben leisten können.

Auf Einzelheiten seiner Arbeiten einzugehen, geht über den Rahmen dieses Glück-

wunsches hinaus. Zudem ist eine Würdigung v. RÜMKERS soeben in Heft 10 der „Beiträge zur Pflanzenzucht“ aus der Feder Dr. KÜHLES erschienen, und außerdem wissen alle seine Fachgenossen und die große Zahl derer, die ein offenes Auge für die Vorgänge in der Landwirtschaft in den letzten Jahrzehnten haben, was die deutsche Landwirtschaft und damit die gesamte deutsche Volkswirtschaft seinen Arbeiten zu danken hat. Außer dem Forscher und Lehrer gilt aber unser heutiger



K. v. Rümker.

Glückwunsch auch dem Menschen, der durch seine Eigenschaften sich überall Freunde erworben hat, die am heutigen Tage in herzlicher Verehrung seiner gedenken.

Möchte er in alter Frische und voller Arbeitskraft uns erhalten bleiben und in gewohnter Freudigkeit weiter mitwirken an dem Wiederaufbau unseres Vaterlandes!



Königlicher Hofphotograph Kühlewindt, Königsberg i. Pr.
Eine Gruppe von Teilnehmern der gemeinsamen Tagung der Gesellschaft zur Förderung Deutscher Pflanzenzucht und der Vereinigung für angewandte Botanik vom 29. Juni bis 1. Juli 1929 in Königsberg i. Pr.

Referentenentwurf eines Saat-(Pflanz-)gesetzes.

Erster Abschnitt.
Schutz der Züchter.

§ 1.

Neue, durch Züchtung gewonnene Sorten von Kulturpflanzen werden zugunsten des Züchters nach Maßgabe dieses Gesetzes geschützt.

§ 2.

Pflanzensorten gelten als neu, wenn sie sich von anderen Sorten, die zur Zeit der Anmeldung (§ 3) im Verkehr sind oder zur Erlangung des Schutzes angemeldet oder bereits eingetragen sind (§ 4), durch wesentliche, erbliche, äußere oder innere (morphologische oder physiologische) Eigenschaften, die auf experimentelle Weise nachweisbar sind, unterscheiden.

Sorten, die durch Auslese aus einer im Verkehr befindlichen oder angemeldeten oder bereits eingetragenen Sorte gewonnen werden, müssen außerdem Eigenschaften aufweisen, die einen erheblichen Fortschritt bedeuten. Ein erheblicher Fortschritt

kann auch dann vorliegen, wenn seine Wirkung räumlich begrenzt ist.

§ 3.

Sorten, für die der Schutz dieses Gesetzes verlangt wird, sind bei der Reichskommission zum Schutze von Pflanzenzüchtungen — Kommission — (§ 14) mit der Bezeichnung, unter der die Sorten in den Verkehr gebracht werden sollen, in deutscher Sprache schriftlich anzumelden. Nachträgliche Veränderungen in der Bezeichnung angemeldeter oder eingetragener Sorten sind der Kommission binnen 3 Monaten schriftlich anzuzeigen. Warenzeichen werden für angemeldete Sorten nur zugelassen, wenn der Nachweis ihrer Eintragung in die Zeichenrolle des Patentamtes erbracht wird.

In der Anmeldung sind die äußeren oder inneren (morphologischen oder physiologischen) Eigenschaften, die nach Ansicht des Anmelders die Neuheit der angemeldeten Sorten begründen, genau zu beschreiben. Die Kommission kann Bestimmungen über die sonstigen Erfordernisse der Anmeldungen erlassen.

Bei der Anmeldung ist eine Gebühr nach Maßgabe eines besonderen Tarifs (§§ 18, 29) einzu-

zahlen. Wird die angemeldete Sorte nicht eingetragen, so wird die Hälfte der Gebühr erstattet.

§ 4.

Stellt die Kommission die Neuheit einer angemeldeten Sorte fest, so veranlaßt sie die Eintragung in das Register geschützter Pflanzensorten — Register —. In der Feststellung ist anzugeben, durch welche Eigenschaften die Sorte sich von anderen Sorten unterscheidet.

Die Eintragung muß den Namen und Wohnsitz des Anmelders, die Bezeichnung der Sorte sowie die Zeit der Anmeldung und Eintragung angeben.

Die Eintragungen sind in bestimmten Fristen bekanntzumachen; Änderungen in der Person des Eingetragenen werden auf Antrag, Änderungen in der Bezeichnung der Sorte von Amts wegen im Register vermerkt. Die Einsicht in das Register und die Anmeldungen, auf Grund deren die Eintragungen erfolgt sind, steht jedermann frei.

§ 5.

Gegen den Bescheid, durch den ein Antrag auf Eintragung zurückgewiesen wird, kann der Antragsteller innerhalb eines Monats nach der Zustellung (§ 29) Beschwerde einlegen. Mit der Einlegung der Beschwerde ist für die Kosten des Beschwerdeverfahrens eine Gebühr nach Maßgabe des Tarifs zu zahlen; erfolgt die Zahlung nicht, so gilt die Beschwerde als nicht erhoben.

§ 6.

Liegt einer Eintragung eine schutzfähige neue Sorte im Sinne des § 2 nicht zugrunde, oder ist die Sorte bereits für einen anderen auf Grund einer früheren Anmeldung eingetragen, so hat jedermann gegen den Eingetragenen Anspruch auf Löschung.

§ 7.

Zusätze zur Bezeichnung von Saat- oder Pflanzgut, die dieses als Originalsaat- oder Pflanzgut kennzeichnen, sind nur für eingetragene Sorten zulässig. Während der Dauer der Schutzfrist (§ 11) können die eingetragenen Sorten als „amtlich eingetragene“ bezeichnet werden. Nach Ablauf der Schutzfrist können diese Sorten weiterhin mit Zusätzen bezeichnet werden, die sie als Originalsorten kennzeichnen.

Falls in einem Warenzeichen für Ackerbau-, Forstwirtschafts- oder Gärtnereierzeugnisse, das zur Zeit des Inkrafttretens dieses Gesetzes in der Zeichenrolle des Patentamtes eingetragen ist, ein Zusatz der genannten Art sich befindet, streicht das Patentamt auf Antrag diesen Zusatz, wenn nicht der Zeicheninhaber dem Patentamt nach Androhung der Streichung die Eintragung in das Register nachweist. Das Patentamt streicht auf Antrag den Zusatz auch dann, wenn die Sorte, die der Zusatz betrifft, im Register gelöscht wird. Der Antrag auf Streichung ist gebührenfrei.

§ 8.

Wer erste oder zweite Absaat (Nachbau) von einer für einen anderen geschützten Sorte unter Angabe des Namens (der Firma) oder der Zuchtstätte des Züchters oder der Bezeichnung der Sorte oder unter Hinweis darauf als Saat- oder Pflanzgut (Absaat, Nachbau) schriftlich anbieten, feilhalten, verkaufen oder sonst in den Verkehr bringen will, bedarf hierzu der Einwilligung des Eingetragenen.

Bei Saatgut von Kartoffeln bedarf es dieser Ein-

willigung auch für weitere Nachbaustufen, wenn sie als anerkanntes (§ 21) Saat- oder Pflanzgut (Nachbau) angeboten, feilgehalten, verkauft oder sonst in den Verkehr gebracht oder nach dem Ausland ausgeführt werden sollen.

Die Einwilligung gilt als erteilt, wenn beim Verkauf des Originalsaat- oder -pflanzgutes nichts Entgegenstehendes vereinbart ist.

Ist die Einwilligung gemäß Abs. 1 oder 2 erteilt oder gilt sie gemäß Abs. 3 als erteilt, so bedürfen die weiteren rechtmäßigen Besitzer des Saat- oder Pflanzgutes nicht einer erneuten Einwilligung.

Einer Einwilligung bedarf es nicht bei unmittelbarem Verkehr zwischen Erzeugern und Verbrauchern von Saat- oder Pflanzgut, wenn für den Versand keine Transportmittel benutzt werden, die dem allgemeinen Verkehr dienen.

§ 9.

Weigert sich der Eingetragene, einem anderen eine bestimmte Menge seiner Sorte unter Erteilung der nach § 8 erforderlichen Einwilligung gegen angemessene Vergütung käuflich zu überlassen, oder weigert er sich trotz Angebots einer angemessenen Vergütung, die nach § 8 erforderliche Einwilligung für die von dem anderen bereits erworbene Menge zu erteilen, so kann die Zustimmung zu der Überlassung oder die Einwilligung auf Antrag des anderen durch Urteil ersetzt werden, wenn dies im öffentlichen Interesse liegt. Das Gericht hat in dem Urteil die näheren Bedingungen festzusetzen, unter denen die Zustimmung oder die Einwilligung erteilt wird. Es kann auch die Sicherheitsleistung für die Zahlung der Vergütung vorschreiben.

§ 10.

Ist die Einwilligung erteilt oder durch Urteil ersetzt, oder gilt sie als erteilt oder bedarf es ihrer nicht (§§ 8, 9), so kann sich der Eingetragene auf entgegenstehende Rechte aus dem Gestze zum Schutze der Warenbezeichnungen nicht berufen.

§ 11.

Die Dauer des Schutzes beträgt bei Sorten von Weizen, Roggen, Gerste, Hafer und Kartoffeln zunächst 20 Jahre; für die Sorten der übrigen Pflanzarten bestimmt die Reichsregierung mit Zustimmung des Reichsrats die Dauer des Schutzes. Bei der Zahlung einer weiteren erhöhten Gebühr nach Maßgabe des Tarifs tritt eine einmalige Verlängerung der Schutzfrist um 10 Jahre ein. Die Verlängerung wird im Register vermerkt.

Der Lauf der Schutzzeit beginnt mit dem auf die Eintragung folgenden Tag.

Wenn die Schutzdauer abgelaufen ist oder der Eingetragene während der Dauer auf den Schutz verzichtet, wird die Eintragung gelöscht. Die Löschungen sind in bestimmten Fristen bekanntzumachen.

§ 12.

Das Recht aus der Anmeldung oder Eintragung geht auf die Erben über und kann beschränkt oder unbeschränkt durch Vertrag oder Verfügung von Todes wegen auf andere übertragen werden.

§ 13.

Die Reichsregierung kann vom Anmelder oder Eingetragenen die Übertragung des Rechts aus der Anmeldung oder Eintragung einer Sorte an das Reich verlangen, wenn dies zur nachhaltigen Steigerung der landwirtschaftlichen Erzeugung

dringend geboten ist. Der Anmelder oder Eingetragene hat in diesem Falle gegenüber dem Reich oder dem Land, das in seinem besonderen Interesse diese Übertragung beantragt hat, Anspruch auf angemessene Vergütung; kommt eine Verständigung hierüber nicht zustande, so wird die Vergütung im Rechtswege festgesetzt.

§ 14.

Die Reichskommission zum Schutze von Pflanzenzüchtungen wird beim Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft errichtet und besteht aus einem ständigen Vorsitzenden und ständigen stellvertretenden Vorsitzenden, die von der Reichsregierung ernannt und abberufen werden, aus Mitgliedern, die auf dem Gebiete der Pflanzenzucht sachverständig sind (technischen Mitgliedern) und aus Mitgliedern, die die Befähigung zum Richteramt oder höheren Verwaltungsdienst besitzen (rechtskundigen Mitgliedern). Die technischen und rechtskundigen Mitglieder werden von der Reichsregierung berufen, und zwar, wenn sie im Reichs- oder Staatsdienst ein Amt bekleiden, auf die Dauer dieses Amtes, andernfalls auf Lebenszeit oder fünf Jahre.

Vor Berufung der technischen Mitglieder soll der Deutsche Landwirtschaftsrat gehört werden.

Die Reichsregierung kann für die Tätigkeit in der Kommission besondere Vergütungen festsetzen. Reisekosten werden nach den Vorschriften über die Berechnung von Reisekosten der Reichsbeamten vergütet.

Die Reichsregierung bestimmt die Stelle, bei der das Register geschützter Pflanzensorten geführt wird und das Verfahren bei der Eintragung einschließlich der Eintragung des Registers.

§ 15.

Bei der Kommission werden Abteilungen über die Entscheidung von Anmeldungen zur Eintragung in das Register (Anmeldeabteilungen) und solche für die Entscheidung über Angelegenheiten, die in den §§ 5, 6 geregelt sind (Beschwerdeabteilungen), gebildet.

Die Anmeldeabteilungen bestehen aus je drei Mitgliedern, und zwar aus je zwei technischen Mitgliedern und je einem rechtskundigen Mitglied. Die Entscheidungen in den übrigen Abteilungen erfolgen in der Besetzung von je vier technischen Mitgliedern und je einem rechtskundigen Mitglied.

Die Bestimmungen der Zivilprozeßordnung über Ausschließung und Ablehnung der Gerichtspersonen finden entsprechende Anwendung.

Zu den Beratungen der Abteilungen können Sachverständige, die nicht Mitglieder sind, zugezogen werden; diese dürfen an den Abstimmungen nicht teilnehmen.

§ 16.

Wer wissentlich oder aus grober Fahrlässigkeit den Bestimmungen des § 8 zuwider eine neue Sorte benutzt, ist dem Verletzten zur Entschädigung verpflichtet. Der Anspruch wegen der Verletzung des Schutzrechts verjährt in bezug auf jede einzelne die Verletzung begründende Handlung in 5 Jahren.

§ 17.

In bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten, in denen durch Klage oder Widerklage ein Anspruch auf Grund der Bestimmungen dieses Gesetzes geltend gemacht ist, wird die Verhandlung und Entschei-

dung letzter Instanz im Sinne des § 8 des Einführungsgesetzes zum Gerichtsverfassungsgesetze dem Reichsgericht zugewiesen.

§ 18.

Im Falle der Eintragung einer Sorte gilt die bei der Anmeldung entrichtete Gebühr als erste Jahresgebühr. Mit Beginn des zweiten und jedes folgenden Jahres der Dauer des Schutzes ist innerhalb zweier Monate nach der Fälligkeit eine weitere Gebühr zu entrichten. Wird diese Frist versäumt, so ist neben der Gebühr ein tarifmäßiger Zuschlag zu entrichten. Der Eingetragene erhält nach Ablauf der Frist die Nachricht, daß der Schutz erlischt, wenn nicht binnen einem Monat nach Zustellung die Gebühr nebst Zuschlag bezahlt wird.

Einem Anmelder, der seine Bedürftigkeit nachweist, können die Gebühren für die Anmeldung und das erste und zweite Jahr des Schutzes gestundet und ganz oder teilweise erlassen werden. Das nähere hierüber bestimmt die Reichsregierung.

§ 19.

Ausländische Pflanzenzüchter haben auf den Schutz dieses Gesetzes nur dann Anspruch, wenn in dem Staat, in dem ihr Wohnsitz oder ihre Niederlassung sich befindet, nach einer im Reichsgesetzblatt enthaltenen Bekanntmachung deutsche Pflanzensorten entsprechend geschützt sind.

Ein nach Abs. 1 Schutzberechtigter, der im Inland keinen Wohnsitz hat, muß bei der Anmeldung einen im Inland wohnhaften Vertreter bestellen. Name und Wohnsitz des Vertreters werden in das Register eingetragen. Der eingetragene Vertreter ist zur Vertretung des Schutzberechtigten in den die eingetragene Sorte betreffenden Rechtsstreitigkeiten befugt. Der Wohnsitz des Vertreters gilt im Sinne des § 23 der Zivilprozeßordnung als der Ort, wo der Vermögensgegenstand sich befindet.

§ 20.

Durch Züchtung gewonnene Sorten, die beim Inkrafttreten des Gesetzes (§ 32 Satz 2) bereits im Verkehr sind, müssen auf Antrag in das Register eingetragen werden, wenn sie sich von älteren Sorten gemäß § 2 unterscheiden. Die Reichsregierung bestimmt, welche Auslesen von Kartoffeln, die aus den bis zum 1. Januar 1900 in Verkehr gebrachten, durch Züchtung gewonnenen Sorten stammen und bis zum 1. Oktober 1923 von den im Verzeichnis zu § 23 (Anlage A) aufgeführten Stellen auf Grund freiwilliger Übung als Originalsaatgut anerkannt worden sind, auf Antrag auch dann in das Register einzutragen sind, wenn sie sich nicht von älteren Sorten gemäß § 2 unterscheiden.

Der Antrag auf Eintragung solcher Sorten muß binnen 2 Jahren nach dem Inkrafttreten des Gesetzes (§ 32 Satz 2) gestellt werden. Bis zum Ablauf dieser Frist findet § 7 auf diese Sorten keine Anwendung, es sei denn, daß vorher ein Antrag auf Eintragung zurückgewiesen wird.

Zweiter Abschnitt.

Schutz der Anbauer.

1. Titel.

Anerkennung von Saat- oder Pflanzgut.

§ 21.

Saat- oder Pflanzgut kann auf Antrag des Erzeugers anerkannt werden.

§ 22.

Die Anerkennung von Saat- oder Pflanzgut ist die Feststellung der Sortenechtheit und Sortenreinheit sowie des einwandfreien gesundheitlichen Zustandes gemäß den nach § 25 erlassenen Anordnungen.

§ 23.

Die Anerkennung von Saat- oder Pflanzgut wird durch Saatenanerkennungsstellen ausgeübt, die im anliegenden Verzeichnis (Anlage A) aufgeführt sind. Die Errichtung neuer Saatenanerkennungsstellen ist nur beim Nachweis eines dringenden örtlichen Bedürfnisses zulässig und bedarf der Zustimmung der Obersten Landesbehörde und der Reichsregierung.

Die Anerkennung von Saat- oder Pflanzgut durch andere als die nach diesem Gesetz zugelassenen Stellen ist verboten.

§ 24.

Die Saatenanerkennungsstellen bilden eine Arbeitsgemeinschaft für das Saatenanerkennungswesen beim Deutschen Landwirtschaftsrat. Der Arbeitsgemeinschaft gehören außer den Saatenanerkennungsstellen als Mitglieder noch an:

1. ein von der Reichsregierung zu berufender Vertreter der Landwirtschaftswissenschaft,
2. ein von der Reichsregierung zu berufender Vertreter des Pflanzenschutzdienstes,
3. ein Vertreter der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht,
4. ein Vertreter der Reichsregierung.

Aufgabe der Arbeitsgemeinschaft ist der Erlass einheitlicher Grundsätze für die Anerkennung von Saat- oder Pflanzgut.

§ 25.

Die Arbeitsgemeinschaft für das Saatenanerkennungswesen regelt ihre innere Organisation einschließlich des Stimmverhältnisses der Mitglieder sowie der Aufbringung der Kosten und ihre fachlichen Aufgaben durch eigene Anordnungen. Die Anordnungen müssen das Recht der Beschwerde regeln; sie bedürfen der Zustimmung der Reichsregierung.

2. Titel.

Schutz des Verkehrs mit Saat- oder Pflanzgut.

§ 26.

Wer Saat- oder Pflanzgut feilhält, anbietet, verkauft oder sonst in den Verkehr bringt, hat es seiner Natur entsprechend zu bezeichnen. Zur Bezeichnung gehört auch die Angabe der Herkunft, soweit dies auf Grund des § 29 vorgeschrieben wird.

Wer Absaaten (Nachbau), für die nach § 8 Abs. 1 oder 2 zur Angabe des Namens (der Firma) oder der Zuchtstätte des Züchters oder der Bezeichnung der Sorte oder zum Hinweis darauf die Einwilligung des Eingetragenen nicht notwendig ist, mit dieser Angabe oder mit diesem Hinweis als Saat- oder Pflanzgut schriftlich anbieten, feilhalten, verkaufen oder sonst in den Verkehr bringen will, hat ausdrücklich die Absaat- (Nachbau-) Stufe (z. B. dritte Absaat, vierter Nachbau) schriftlich anzugeben. Dies gilt nicht für den unmittelbaren Verkehr zwischen Erzeugern und Verbrauchern von Saat- oder Pflanzgut, wenn für den

Versand keine Transportmittel benutzt werden, die dem allgemeinen Verkehr dienen.

§ 27.

Beim Verkauf von Saat- oder Pflanzgut der im anliegenden Verzeichnis (Anlage B) aufgeführten Pflanzen hat der Verkäufer dem Käufer gemäß den näheren Bestimmungen in dem Verzeichnis die Bezeichnung und die Beschaffenheit schriftlich anzugeben. Für diese schriftliche Angabe haftet der Verkäufer dem Käufer wie für zugesicherte Eigenschaften. Die schriftliche Angabe kann unterbleiben, wenn im Einzelfalle weniger als die im Verzeichnis aufgeführten Mindestmengen verkauft werden.

§ 28.

Wird Saat- oder Pflanzgut der im Verzeichnis zu § 27 (Anlage B) genannten Art in Verpackungen geliefert, so muß an diesen äußerlich eine Kennzeichnung angebracht sein, die die nach § 27 erforderlichen Angaben enthält. Die Vorschrift im § 27 Satz 3 gilt entsprechend.

Dritter Abschnitt.

Ausführungs- und Strafbestimmungen; Inkrafttreten.

§ 29.

Die Reichsregierung erläßt die Ausführungsbestimmungen. Der Zustimmung des Reichsrats bedürfen die Bestimmungen über die Einrichtung und den Geschäftsgang der Kommission (§ 14), über das Verfahren vor dieser einschließlich des Zustellungswesens (§ 5), über den Tarif (§§ 3, 18) und über die Angabe der Herkunft (§ 26).

§ 30.

Mit Geldstrafe oder mit Gefängnis bis zu einem Jahre wird bestraft, wer vorsätzlich

1. der Vorschrift in § 7 zuwiderhandelt,
2. der Vorschrift in § 23 zuwiderhandelt,
3. nicht anerkanntes Saat- oder Pflanzgut als anerkanntes anbietet, feilhält, verkauft oder sonst in den Verkehr bringt,
4. die in den §§ 26 bis 28 vorgeschriebenen Angaben unterläßt oder unrichtig macht.

§ 31.

Mit Geldstrafe bis zu 150 Reichsmark wird bestraft, wer fahrlässig

1. der Vorschrift in § 7 zuwiderhandelt,
2. der Vorschrift in § 23 zuwiderhandelt,
3. nicht anerkanntes Saat- oder Pflanzgut als anerkanntes anbietet, feilhält, verkauft oder sonst in den Verkehr bringt,
4. die in den §§ 26, 27 und 28 vorgeschriebenen Angaben unterläßt.

§ 32.

Die Vorschriften in den §§ 14, 15, 21 bis 31 mit Ausnahme der Vorschriften in § 30 Nr. 1 und in § 31 Nr. 1 treten mit dem in Kraft. Im übrigen bestimmt die Reichsregierung mit Zustimmung des Reichsrats:

1. wann die Vorschriften in den §§ 1 bis 20, § 30 Nr. 1 und § 31 Nr. 1 in Kraft treten,
2. ob und wann die Vorschriften in den §§ 1 bis 20, § 30 Nr. 1 und § 31 Nr. 1 für Sorten von anderen im einzelnen zu bezeichnenden Kulturpflanzen in Kraft treten.

Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft.

Die diesjährige Tagung der Deutschen Gesellschaft für Vererbungswissenschaft findet von

Sonntag, den 8. September,
bis Donnerstag, den 12. September,

in Tübingen statt.

Vortragsanmeldungen sind an den Schriftführer, Prof. Dr. Nachtsheim, Berlin-Dahlem, Institut für Vererbungsforschung zu richten. Den Vortragenden steht ein Projektionsapparat sowie ein Episkop zur Verfügung. Die Vortragsdauer ist auf 20 Minuten festgesetzt.

Am 7. und 8. September tagt in Tübingen die Deutsche Paläontologische Gesellschaft unter Vorsitz von Prof. Dr. Drevermann-Frankfurt, mit welcher am Nachmittag des 8. September eine gemeinsame Sitzung geplant ist. Vom 12.—14. September tagt im Deutschen Institut für ärztliche Mission Tübingen die Deutsche Tropenmedizinische Gesellschaft unter Vorsitz von Geheimrat Prof. Dr. B. Nocht-Hamburg, zu deren Sitzungen die Mitglieder unserer Gesellschaft eingeladen sind.

Vorläufige Tagesordnung:

Sonntag, den 8. September.

Nachmittags 4 Uhr: Gemeinsame Sitzung mit der Deutschen Paläontologischen Gesellschaft im Hörsaal des Physikalischen Instituts.

Vortrag von Prof. Weidenreich-Frankfurt a. M.: Vererbungsexperiment und vergleichende Morphologie. Anschließend Diskussion.

Vortrag von Prof. Federley-Helsingfors: Weshalb lehnt die Genetik die Annahme einer Vererbung erworbener Eigenschaften ab? Anschließend Diskussion.

Abends 1/2 8 Uhr: Begrüßungsabend, gegeben von der Universität, gemeinsam mit der Deutschen Paläontologischen Gesellschaft im Rittersaal des Schlosses Hohentübingen.

Montag, den 9. September.

Vormittags 9 Uhr: 1. Sitzung im Hörsaal des Physikalischen Instituts. Referat: Prof. F. Oehlkers-Darmstadt: Entwicklung und Erblichkeit der Sterilität bei den Pflanzen. Vorträge.

Nachmittags 3 Uhr: 2. Sitzung. Fortsetzung der Vorträge.

Nachmittags 1/2 6 Uhr: Besichtigung des Botanischen Gartens und der Versuchsfelder.

Abends 8 Uhr: Für breitere Kreise. Vortrag von Finckh-Gaienhofen: Über schwäbische Familiengeschichte.

Dienstag, den 10. September.

Vormittags 1/2 9 Uhr: Geschäftssitzung.

Vormittags 9 Uhr: 3. Sitzung im Hörsaal des Physikalischen Instituts. Referat: Prof. M. Hartmann-Dahlem: Die Sexualität der Proctisten und Thallophyten und ihre Bedeutung für eine allgemeine Theorie der Sexualität. Vorträge.

Nachmittags 3 Uhr: 4. Sitzung. Fortsetzung der Vorträge.

Nachmittags 5 Uhr: Abfahrt mit Gesellschaftsautos nach Calw (Schwarzwald). Dort Einweihung einer von der Stadt Calw gestifteten Gedächtnistafel an dem Geburtshause der beiden Gärtner und der Arbeitsstätte Kölreuters.

Abends 8 Uhr: Abendessen in Calw.

Mittwoch, den 11. September.

Vormittags 9 Uhr: 5. Sitzung im Hörsaal des Physikalischen Instituts. Referat: Prof. E. Fischer-Dahlem: Versuch einer Genanalyse des Menschen. Mit besonderer Berücksichtigung der anthropologischen Systemrassen. Vorträge.

Nachmittags 3 Uhr: 6. Sitzung. Fortsetzung der Vorträge.

Nachmittags 1/2 6 Uhr: Abfahrt mit Gesellschaftsautos nach Alpbach Treifelberg (Lichtenstein). Dort geselliges Beisammensein.

Donnerstag, den 12. September.

Vormittags 1/2 8 Uhr pünktlich: Abfahrt in Gesellschaftsautos durch den Schönbuch nach Hohenheim. Ankunft 9 Uhr.

Mittagessen in Hohenheim.

Nachmittags: Gemeinsame Fahrt nach Stuttgart, Besichtigung der Stadt und der Wilhelma.

Für die Damen sind Ausflüge nach Kloster Bebenhausen, Niedernau, Rottenburg, Hohenentringen oder zum Hohenzollern je nach Wunsch zu organisieren. Am Mittwoch ist für die Damen vorgesehen, nachmittags bereits den Lichtenstein zu besuchen und sich abends mit den Herren im Alpbach Treifelberg zu treffen.

Allgemein: Besichtigung der medizinischen und naturwissenschaftlichen Institute während der Tagung.

Das endgültige Programm wird den Mitgliedern Mitte Juli zugehen.

Der Vorsitzende:	Der Schriftführer:
R. Goldschmidt.	H. Nachtsheim.

Die Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht beabsichtigt ihre nächstjährige große Tagung in Wien abzuhalten.

Der Waldbau

Vorlesungen für Hochschul-Studenten

Von **Dr. phil. Alfred Möller**

weiland Professor der Botanik, Oberforstmeister und Direktor der Forstakademie Eberswalde

In 2 Bänden

I. BAND: Mai 1929. **Naturwissenschaftliche Grundlagen des Waldbaues.** Nach dem Tode Alfred Möllers bearbeitet und herausgeg. von **H. Möller** geb. Soenke u. Dr. phil. **E. Hausendorf**, Preußischem Oberförster in Grimnitz U.-M. Mit einem Bildnis, 6 farbigen und 15 schwarzen Tafeln sowie 60 Textabbildungen. XIV, 560 Seiten. Gebunden RM 42.—



Tafel XV, 2: Beispiel absichtlicher Wurzelmißhandlungen gepflanzter Kiefern zur Erprobung der Reproduktionskraft der Wurzel junger Kiefern.

Technik. Der Waldbau als Lehre von der Anzucht und Aufzucht des Holzes in Beständen. — 19. und 20. Praktische Beispiele für pflanzenphysiologische Forschung im Waldbau. — 21. Die Geschichte der Pflanzennährungslehre als Grundlage für die Beurteilung pflanzenphysiologischer Vorgänge im Walde. — 22. Geschichte der Pflanzennährungslehre (Fortsetzung). — 23. Die Frage der Stickstoffumsetzung und ihre waldbauliche Bedeutung. Stickstoffdünger. — 24. und 25. Der Humus als Pflanzennährstoff. — 26. Rückblick. Einfluß von Wild und Weidevieh auf die Zusammensetzung des Waldes. Der Einfluß der Hiebsführung, namentlich des Kahlschlags. Die Verbreitungshilfsmittel der Pflanzen. — 27. Rückblick. Verbreitung des Samens durch Schleudervorrichtungen, durch Tiere. Verbreitung des Pollens durch Wind und Insekten. — 28. Waldvermehrung bei freien Entwicklungsmöglichkeiten. Die „Schonung“. Pflanzengeographie. — 29. Vom immergrünen südbrazilianischen Urwald zum winterkahlen Laubwald der Alleghany-Berge. — 30. Folgerungen für den deutschen Wald; der Cotta'sche Satz. Licht- und Schattenhölzer. — 31. Die Heidegebiete als möglicher Boden für Waldentstehung. Dauerwaldwirtschaft.

II. BAND: **Angewandter Waldbau.**

In Vorbereitung.

Inhaltsübersicht:

I. Die Bedeutung der Pilze für das Leben des Waldes. 1. Die Mykologie als Wissenschaft; ihre praktische Bedeutung. — 2. Thermostat und Färbetechnik als Hilfsmittel mykologischer Forschung. Polymorphismus. Parasitismus und Sexualität der Pilze. — 3. Die Spaltpilze oder Bakterien. — 4. Gliederung des Pilzreiches in Schleimpilze, Spaltpilze und Fadenpilze. — 5. Die Verfahren bakteriologischer Untersuchung. — 6. Der Wert der bakteriologischen Forschungsmethoden für den Waldbau. — 7. Beziehungen zwischen Pilzen und den Wurzeln höherer Pflanzen. — 8. Das natürliche System der Fadenpilze. — 9. Choanephora als Beispiel aller vorkommenden Fruchtformen, Gliederung der höheren Pilze nach Fruchtformen in Basidiomyceten und Ascomyceten. — 10. Basidiomyceten: I. Protobasidiomyceten. — Der Kienzopf und andere forstwirtschaftlich wichtige Rostpilze. — II. Basidiomyceten: 2. Autobasidiomyceten (fast alle Holzzerstörer gehören hierher). — 12. Die Polyporeen. — Der Kiefernbaumschwamm, seine Bedeutung und Bekämpfung. — 13. Die Polyporeen (Fortsetzung). — 14. Ascomyceten; Hexenbesen. — Fungi imperfecti; Wurzelpilz — Hallimasch. Cordiceps (Isaria). — 15. Ascomyceten (Fortsetz.). Krebserkrankungen an Laubhölzern. Der Schüttepilz der Kiefer. — 16. Ascomyceten (Schluß). Der Lärchenkrebs. Gliederung der Ascomyceten nach der Physiologie der Sporenverbreitung. — Die Flechten. — 17. Die Pilze als Kulturpflanzen der Ameisen. Kernteilungsvorgänge und Kernverschmelzungen bei den Pilzen. — Schlußwort.

II. Pflanzenphysiologische Grundlagen der Waldbaulehre oder des Waldbaues.

18. Pflanzenphysiologie, ein Zweig der Botanik. Der Wald als Organismus. Grundlagen des Waldbaues; Gegenüberstellung von Wissenschaft und

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN

HANDBUCH DER BODENLEHRE

Herausgegeben von Professor Dr. E. Blanck, Göttingen

Soeben erschien Band II:

Die Verwitterungslehre und ihre klimatologischen Grundlagen

Mit 50 Abbildungen. VI, 314 Seiten. 1929
Reichsmark 29.60; gebunden Reichsmark 32.—

Inhaltsübersicht:

Naturwissenschaftliche Grundlagen zur Beurteilung der Bodenbildungsvorgänge (Faktoren der Bodenbildung) Fortsetzung. Klimalehre und Klimaänderung: Die Klimafaktoren und Übersicht der Klimazonen der Erde. Von Prof. Dr. K. Knoch, Berlin. — Das Klima der Bodenoberfläche und der unteren Luftschicht in Mitteleuropa. Von Prof. Dr. J. Schubert, Eberswalde. — Klimaschwankungen in jüngerer geologischer Zeit. Von Dr. E. Wasmund, Langenargen am Bodensee. — Die Pollenanalyse, ein Hilfsmittel zum Nachweis der Klimaverhältnisse der jüngsten Vorzeit und des Alters der Humusablagerungen. Von Prof. Dr. G. Schellenberg, Göttingen. — Der Einfluß und die Wirkung der physikalischen, chemischen, geologischen, biologischen und sonstigen Faktoren auf das Ausgangsmaterial. Von Prof. Dr. E. Blanck, Göttingen, Dr. K. Rehorst, Breslau, Prof. Dr. G. Schellenberg, Göttingen.
Namen- und Sachverzeichnis.

Im Dezember 1928 erschien:

Erster Band

Die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Lehre von der Entstehung des Bodens

Mit 29 Abbildungen. VII, 335 Seiten. RM 27.—; geb. RM 29.60

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN